



# ВЕСТНИК

Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова

старше  
16 лет

04  
2014

естественные  
технические  
экономические науки

ISSN 1998-6548



# Содержание

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<b>Азаров К.А., Медведев И.Ф., Губарев Д.И.</b> Методические особенности качественной внутриполевой оценки пашни.....	3
<b>Азарова О.В., Терешкин А.В., Соловьева О.В.</b> Средообразующие функции насаждений с участием клена в условиях г. Саратова.....	7
<b>Благовещенский И.В., Благовещенская Н.В., Исаева Т.Н.</b> Коренные лесные сообщества Запада центральной части Приволжской возвышенности.....	9
<b>Гайрбегов Д.Ш., Гроза Е.В.</b> «Солунат» в рационах нетелей.....	14
<b>Егорова Т.М.</b> Биогеохимическое районирование сельскохозяйственных земель Украины: проблемы и решения.....	16
<b>Нешатаева Е.В., Ковязин В.Ф.</b> Методика комплексной оценки устойчивости рекреационных лесов.....	18
<b>Проездов П.Н., Маштаков Д.А., Розанов А.В., Удалова О.Г.</b> Закономерности водопотребления трав пастбищ под влиянием агротехнических и лесных мелиораций в степи Приволжской возвышенности.....	22
<b>Пулин В.Ф., Суриная Т.Ю., Корсунов В.П., Плеханова О.А.</b> Спектральная идентификация нитроурацилов.....	25
<b>Седов Е.Н., Серова З.М., Келдибеков А.А.</b> Новые вставочные слаборослые формы подвоев яблони селекции ВНИИСПК.....	28
<b>Семиволос А.М., Студникова Е.А.</b> Резонансно-волновая терапия коров при субклиническом мастите.....	31
<b>Солодовников А.П., Шестеркин Г.И., Линьков А.С., Даренков А.С.</b> Водный режим чернозема южного при энергосберегающих обработках почвы.....	33
<b>Стихарева Д.Н., Иванова В.А., Корягин Ю.В.</b> Влияние микроудобрений на посевные качества и продуктивность столовой моркови в условиях Среднего Поволжья.....	37

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Анисимов А.В.</b> Моделирование основных конструктивно-технологических параметров шедушлильно-сушильной машины.....	40
<b>Мамаев А.В., Куприна А.О., Яркина М.В., Симоненкова А.П.</b> Современные аспекты оценки качественного состава молока по биоэнергетическому статусу коров.....	43
<b>Федоров О.Е.</b> Некоторые вопросы обоснования силовых параметров рабочего органа для рассверливания отверстий в пнях ранее спиленных садово-парковых деревьев.....	48
<b>Шкрабак В.В., Шкрабак В.С.</b> Результаты теоретических исследований динамических свойств дизелей и газотурбинных двигателей автотракторного типа.....	52
<b>Шкрабак В.С.</b> Энергетические характеристики современных тепловых двигателей автотракторного типа и агрегатов на их базе.....	57
<b>Эфендиев А.М.о, Котков Д.О., Николаев В.В.</b> Повышение производительности биогазово-биогазусной установки путем выбора компонентного состава биосырья.....	61

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Бриленков И.О.</b> Методы выявления основных стейкхолдеров в условиях кризисного состояния организации.....	64
<b>Васильченко М.Я.</b> Оценка ресурсных ограничений развития отраслей российского животноводства.....	68
<b>Воротников И.Л., Власова О.В., Милованов А.Н., Гопкалова Е.Ю.</b> Организационно-экономический механизм развития логистической системы Саратовской области.....	73
<b>Маринова Л.М.</b> Управление качеством продукции на предприятиях пищевой отрасли.....	79
<b>Монахов С.В., Торопилова Е.Н., Лиховцова Е.А.</b> Методические подходы к дифференцированному распределению государственной поддержки предприятий АПК.....	81
<b>Севостьянова Е.И., Алиев М.И.</b> Схема взаимодействия с иностранным инвестором при разработке и реализации инвестиционного проекта в региональном АПК.....	85
<b>Соколова О.Ю.</b> Особенности развития национальной системы образования в условиях членства России в ВТО.....	89
<b>Сушкова И.А.</b> Новая индустриализация национальной экономики: понятие, условия, подходы.....	93
<b>Шиханова Ю.А., Уколова Н.В.</b> Совершенствование страхования как важное направление адаптации субъектов агробизнеса к условиям функционирования в рамках ВТО.....	97



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

Журнал «Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова» 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

# № 04, 2014

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. Богатырев, д-р техн. наук, проф.*  
*А.А. Васильев, д-р с.-х. наук, проф.*  
*С.В. Затинацкий, канд. техн. 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*  
*О.В. Соловьева*  
*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, О.В. Юдина,*  
*А.А. Гераскина*

Компьютерная верстка и дизайн  
*А.А. Божениной*

410012, г. Саратов,  
Театральная пл., 1, оф. 6  
Тел.: (8452) 261-263  
Саратовский государственный аграрный  
университет им. Н.И. Вавилова  
e-mail: vest@sgau.ru

Подписано в печать 25.03.2014  
Формат 60 × 84 1/8  
Печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,62  
Тираж 500. Заказ 61/61

Старше 16 лет. В соответствии с ФЗ 436.

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-16903 выдано 20 ноября 2003 г. Министерством Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Журнал включен в базу данных Agris и в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

© Вестник Саратовского госагроуниверситета  
им. Н.И. Вавилова, № 04, 2014



The magazine 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 magazine «The Bulletin of Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov» 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

# No. 04, 2014

Constituent –  
Saratov State Agrarian University  
in honor of 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. Bogatyryov, Doctor of Technical Sciences, Professor**

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

**S.V. Zatinatsky, Candidate of Technical 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**

**O.V. Solovyova**

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

**I.F. Suhanova, 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, O.V. Yudina, A.A. Geraskina**

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

410012, Saratov, Theatre Square, 1, of. 6  
Tel.: (8452) 261-263

Saratov State Agrarian University  
in honor of N.I. Vavilov  
e-mail: vest@sgau.ru

Signed for the press 25.03.2014

Format 60 × 84 1/8, Signature 12.5

Educational-publishing sheets 11,62

Printing 500. Order 61/61

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

Registration certificate ПИИ No. 77-16903 issued on November 20, 2003 by Ministry of Russian Federation of Affairs of printing, teleradiobroadcasting and mass communication. The magazine is included in the base of data Agris and the Russia Index of Scientific Quotation (RISQ)

© The Bulletin of Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, No. 04, 2014

# Contents

## NATURAL SCIENCES

<b>Azarov K.A., Azarov K.A., Gubarev D.I., Medvedev I.F.</b> Methodical features of qualitative intrafield assessment of arable land.....	3
<b>Azarova O.V., Tereshkin A.V., Solovyeva O.V.</b> Habitual forming functions of shelterbelt forest including maples in Saratov.....	7
<b>Blagovetshenskiy I.V., Blagovetshenskaya N.V., Isaeva T.N.</b> Indigenous forest communities of Western region of the Central part of the Volga Upland.....	9
<b>Gayirbegov D.S., Groza E.V.</b> «Solunat» in heifers' diets.....	14
<b>Yegorova T.M.</b> Biogeochemical zoning of agricultural lands in Ukraine: problems and solutions.....	16
<b>Neshataeva E.V., Kovyazin V.F.</b> Methodology for complex evaluation of recreational forests sustainability.....	18
<b>Proezdov P.N., Mashtakov D.A., Rozanov A.V., Udalova O.G.</b> Water consumption patterns of grass pastures under the influence of forest agronomy and land reclamation in the steppes in Volga Upland.....	22
<b>Pulin V.F., Surinskaya T.Yu., Korsunov V.P., Plechanova O.A.</b> Spectral identification of nitroureacils.....	25
<b>Sedov E.N., Serova Z.M., Keldibekov A.A.</b> New intermediate small-sized apple stock forms of VNIISPK breeding.....	28
<b>Semivolos A.M., Studnikova E.A.</b> Resonance-wave therapy of cows with subclinical mastitis.....	31
<b>Solodovnikov A.P., Shesterkin G.I., Linkov A.S., Darenkov A.S.</b> Water regime of chernozem southern at energy saving tillage.....	33
<b>Stikhareva D.N., Ivanova V.A., Koryagin Yu.V.</b> Influence of microfertilizers on the sowing quality and productivity of table carrot under the conditions of the Middle Volga Region.....	37

## TECHNICAL SCIENCES

<b>Anisimov A. V.</b> Modeling of the main constructive and technological parameters for peeling and drying machine.....	40
<b>Mamaev A.V., Kuprina A.O., Yarkina M.V., Simonenkova A.P.</b> Modern aspects of evaluation of the quality of milk according to the bioenergetic status of the cows.....	43
<b>Fedorov O.Ye.</b> Some problems concerning the justification of power parameters of the working body for drilling out holes in the stumps of the previously felled landscaping trees.....	48
<b>Shkrabak V.V., Shkrabak V.S.</b> The results of theoretical studying the dynamic properties of diesel and gas turbine engines of the autotractor type.....	52
<b>Shkrabak V.S.</b> Energy characteristics of the modern heat engines of the autotractor type and of aggregates based on them.....	57
<b>Efendiyev A.M.o, Kotkhov D.O., Nickolayev V.V.</b> Increasing the productivity of biogas-biohumus installation by selecting the component composition of biological raw materials.....	61

## ECONOMIC SCIENCES

<b>Brilenkov I.O.</b> Methods to identify key stakeholders in crisis organization state.....	64
<b>Vasylchenko M.Ya.</b> Evaluation of resource constraints of development of branches of Russian livestock.....	68
<b>Vorotnikov I.L., Vlasova O.V., Milovanov A.N., Gopkalova E.Yu.</b> Business mechanism in development of logistic system in the Saratov region.....	73
<b>Marinova L.M.</b> Product quality control in the food industry.....	79
<b>Monakhov S.V., Toropilova E.N., Likhovtsova E.A.</b> Methodical approaches to the differentiated distribution of state support enterprises of agroindustrial complex.....	81
<b>Sevostyanova E.I., Aliev M.I.</b> The scheme of interaction with foreign investors in the development and implementation of an investment project in the regional agriculture.....	85
<b>Sokolov O.Yu.</b> The development peculiarities of the national education system in the conditions of Russia's membership in the WTO.....	89
<b>Sushkova I.A.</b> New industrialization of national economy: concept, requirements, approaches.....	93
<b>Shihanova J.A., Ukolova N.V.</b> Streamlining of insurance as an important move in adopting of regional agricultural business subjects to functioning conditions within the WTO.....	97

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВЕННОЙ ВНУТРИПОЛЕВОЙ ОЦЕНКИ ПАШНИ

АЗАРОВ Карен Альбертович, ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии

МЕДВЕДЕВ Иван Филиппович, ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии

ГУБАРЕВ Денис Иванович, ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии

На примере конкретного поля (Пугачевский район Саратовской области) с учетом его геоморфологических особенностей проведена качественная оценка пашни. В процессе почвенно-агрохимического тестирования с использованием навигационного оборудования выделено 16 элементарных контуров, 6 контуров по содержанию нитратного азота (нитрификационная способность почвы), 15 – по содержанию доступных форм фосфора, 6 – по содержанию обменного калия и 6 – по реакции почвенного раствора (рН). Основной массив пашни (159,2 га, или 92,5 % общей площади) представлен контурами с содержанием гумуса 3,5–4,0–4,5%. Контурные с низким содержанием гумуса (3,0–3,5 %) занимают 12,9 га, или 7,5 %. Они приурочены к нижней части склона, наиболее крутому участку поля (5... 7°). В результате генерализации качественного состава по баллу бонитета из 4 классов почв сформированы 3 технологических рабочих участка. Расчетный балл бонитета поля без учета дифференцированной контурной гумусной системы составил 57,1 балла. Дифференцированная качественная оценка рабочих участков проведена с использованием цифровых карт, отображающих пространственную изменчивость распределения гумусных контуров на поле; выявлено, что только 35,1 % от общей площади исследуемого поля соответствует баллу бонитета 57,1, рассчитанному по стандартной методике в целом для всего поля. Уточненный балл бонитета на основе контурной системы составил 61,3. При этом с использованием поправочного коэффициента на рельеф он уменьшился на 6,1 балла и составил 55,2 балла. Обосновано выделение наиболее бедной гумусом (от 2,5 до 3,5 %) нижней части склона (около 8 % площади поля) с одинаковыми микроклиматическими условиями и баллом бонитета от 28,6 до 42,9 в самостоятельный участок для экстенсивного земледелия, остальную часть поля (92 %) – для интенсивного земледелия, что в итоге позволит перейти на точное земледелие.

В условиях выраженного рельефа причиной внутрипольного колебания уровня урожайности и качества сельскохозяйственных культур является пестрота почвенного плодородия [1, 8].

Существующие методики качественной оценки почвенного покрова не предусматривают использование контурной дифференциации почвенного плодородия, что, в свою очередь, даже в рамках единого рабочего участка, не позволяет достаточно точно определить уровень урожайности и качество возделываемых культур.

Развитие точного земледелия базируется на результатах почвенно-агрохимической диагностики. Выделенный с помощью навигационного оборудования спектр контуров почвенного плодородия позволяет более глубоко и дифференцированно оценить потенциальные внутрипольные возможности пашни. Для более полного сравнения почвенного плодородия различных контуров в контурной системе применяются различные методы ее оценки. Наиболее распространенный из них – метод бонитировки почвы.

Полученные баллы бонитета позволяют теоретически обосновывать и выделять различные по качеству рабочие участки и на этой основе разрабатывать оптимальные модели экологического каркаса и структуры агроландшафта, внедрять различные по интенсивности использования почвенных ресурсов технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Имеющиеся методики качественной оценки почв слабо учитывают влияние географических, внутрипольных и антропогенных факторов. Это обусловило необходимость дифференцированного подхода к качественной оценке земель с учетом вариабельности агрохимических показателей и рельефа. Данные, полученные в ходе дифференцированной оценки качества почвы, могут быть востребованы для точного эколого-экономического обоснования использования почвенных ресурсов [9].

Цель исследования – на основе выделенной в процессе почвенно-агрохимического обследования внутрипольной контурной системы провести адаптацию существующей методики расчета балла бонитета к условиям точного земледелия.

**Методика исследований.** В качестве объекта исследования использовали тестовый полигон № 6, расположенный в Пугачевском районе Саратовской области. Площадь исследуемого поля составляет 172,1 га, почвенный покров представлен черноземом южным. Эталонный показатель содержания гумуса в этих почвах по общепринятой градации составляет 4,5 %.

Территория хозяйства расположена в долине реки Б. Ирғиз на склонах водораздела и плато с сильно развитым микрорельефом в виде западин-лиманов, всхолмлений и микропонижений. Степень эродированности пашни в хозяйстве достигает более 50 %.

Почвенно-агрохимическое обследование пашни проводили с применением навигационного оборудования. Смешанные почвенные пробы для определения агрохимических показателей отбирали из расчета 1 проба с 5 га. Координатную привязку точек отбора проб осуществляли с помощью GPS-навигатора Garmin GPSmap. По ходу маршрутного профильного отбора почвенных проб проводили фиксацию с помощью отбора дополнительных почвенных образцов положительных и отрицательных форм рельефа. Полученную информацию о контурах по содержанию гумуса, обеспеченности почв азотом, фосфором, калием и реакции почвенного раствора для формирования соответствующих цифровых карт делегировали в компьютерную программу ArcView.

Поконтурный тестовый учет урожая проводили с помощью навигационного прибора (GPS) с деленок площадью 1 м<sup>2</sup> в трехкратной повторности.

Валовое содержание гумуса в почвенных образцах определяли по методу И.В. Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213–84), нитратный азот (N-NO<sub>3</sub>) – потенциметрическим методом на иономере; подвижный фосфор и подвижный калий – в 1%-й углеаммонийной вытяжке по Мачигину (ГОСТ 26205–91).

Инструментальную съемку микрорельефа осуществляли при помощи электронного тахеометра ELTA R50 и GPS-навигатора Garmin GPSmap. Для расчета уклона местности каждого профиля использовали формулу:



$$i = \frac{h}{d} = \operatorname{tg} \alpha, \quad (1)$$

где  $h$  – разность высот между первой и последней точками профиля;  $d$  – расстояние между первой и последней точками профиля;  $\operatorname{tg} \alpha$  – уклон местности, град. На основе полевой и лабораторной информации проводили бонитировку пашни.

Существует несколько методов бонитировки. В наших расчетах использовали принцип замкнутой шкалы, когда за 100 баллов принимаются показатели плодородия в эталонной почве [6].

Поконтурную совокупную дифференцированную бонитировку поля проводили по методу Т.Н. Кулаковской [3].

**Результаты исследований.** Геоморфологический анализ показал, что обследуемое поле имеет сложную рельефную структуру. Верхняя часть склона приурочена к водораздельному участку с имеющимися на нем микрозападинами. На более пологой части склона отмечена ложбинного характера отрицательная депрессия, которая выполаживается к нижней части склона (рис. 1).

В пределах анализируемого поля размах колебания абсолютных высот составляет от 75 до 110 м.

Для расчета средневзвешенного показателя уклона местности обследуемое поле было разбито на 12 равных участков, по которым проходили профили. Каждый профиль состоял из атрибутивных данных (координаты, высоты), собранных по ходу маршрута нивелировки (табл. 1).

Преобладающие по площади участки поля 97,6 га (56,6 % от общей площади) размещаются на склоне 5...7°, на склонах 3...5° 58,8 га (34,2 %). Остальная площадь 13,7 га (7,9 %) представлена относительно выровненными участками поля.

При проведении качественной оценки пахотных угодий на частях склона различной крутизны использовали принятые поправочные коэффициенты – 1,0 для уклонов менее 3°; 0,95 для уклонов 3...5° и 0,90 для уклонов 5...7° [4].

Для ввода поправочного коэффициента был рассчитан средневзвешенный показатель уклона местности для исследуемого поля, который составил 5°.

Геоморфологические особенности рельефа определяют характер перераспределения влаги и питательных элементов и формируют зоны их аккумуляции и деградации.

По данным полевых изысканий и лабораторных почвенно-агрохимических анализов с помощью компьютерной программы была сформирована контурная система, которая состояла из 16 элементарных контуров с различным содержанием гумуса, 6 контуров по содержанию нитратного азота (нитрификационная способность почв), 15 контуров по содержанию доступных форм фосфора, 6 – по содержанию обменного калия и 6 – по реакции почвенного раствора (рН), табл. 2. В результате генерализации гумусной системы контуров было сформировано 5 групп по уровню содержания гумуса с шагом между ними 0,5 % гумуса (табл.2).

Результаты анализа полученной информации показали, что основной массив пашни (159,2 га, или 92,5 % общей площади) занимают контуры с содержанием гумуса 3,5–4,0–4,5 %, расположенные преимущественно

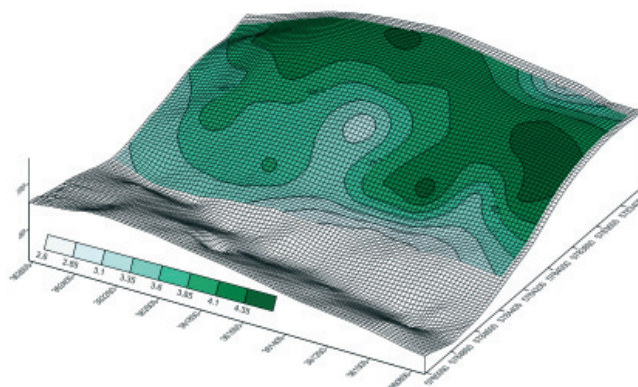


Рис. 1. Геоморфологическое строение поверхности поля и распределение выделенных контуров по уровню содержания гумуса

на водоразделах и верхних частях склона. Наиболее широко представлены контуры с содержанием гумуса 3,5 и 4,0 %, занимающие соответственно 35,2 и 38,6 % от площади поля. Контуры с низким содержанием гумуса (3,0–3,5 %) занимают 12,9 га (7,5 %) и приурочены к нижней части склона, наиболее крутому участку поля (5...7°).

Многолетние наблюдения за гидрологическим режимом почвы в период снеготаяния свидетельствуют о резком снижении стока за последние 20–25 лет и, как следствие, об уменьшении поверхностного смыва почвы в весенний период (рис. 2).

В условиях длительного активного проявления процессов плоскостной водной эрозии происходило перераспределение гранулометрического состава почвы и органического вещества на поверхности поля. Скорость потока и количество смываемой почвы способствовали сортировке гранулометрического состава в процессе поверхностной эрозии, что привело к аккумуляции мелких частиц (0,5–0,01 мм) в нижней части склона и соответственно к дифференциации на поле плотности сложения почвы. В пахотном и подпахотном горизонтах нижней

Таблица 1

Геоморфологические особенности исследуемого поля

№ профиля	Разность высот между min и max точками, м	Расстояние между min и max точками, м	Уклон, град.
1	18	936	3,35
2	22	932	4,11
3	26	928	4,88
4	29	922	5,48
5	32	920	6,07
6	33	917	6,28
7	30	910	5,75
8	29	906	5,58
9	27	894	5,27
10	23	888	4,52
11	15	760	3,44
12	10	750	2,32

Таблица 2

Качественная оценка пашни гумусных контуров с применением компьютерных технологий

Содержание гумуса в почве, %	Дифференциация пашни по площадям групп гумусных контуров		Бонитет, балл	Урожайность, ц/га
	га	%		
2,5	1,0	0,5	28,6	14,1
3,0	12,0	7,0	42,9	16,0
3,5	60,4	35,1	57,1	19,2
4,0	66,4	38,6	71,4	20,1
4,5	32,3	18,8	85,7	25,4
НСР <sub>095</sub>		F <sub>пр</sub>		F <sub>теор</sub>
6,25		5,79		3,84



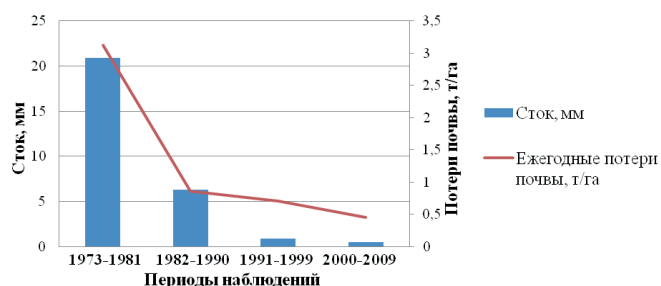


Рис. 2. Динамика изменения гидрологического режима и продуктов эрозии почв на черноземе южном

части склона она увеличилась до 1,35 г/см<sup>3</sup>, тогда как на водораздельной части поля величина ее не превышала 1,25 г/см<sup>3</sup>. Такое увеличение плотности сложения снижает водоудерживающую способность почвы и препятствует глубокому проникновению корневой системы, особенно в начальный период развития растений.

Анализ обеспеченности почвы нитратным азотом (нитрификационная способность) выявил 6 базовых контуров, один из которых характеризуется средним (8,1–15,0 мг/кг почвы) и 5 контуров – повышенным (15,1–30,0 мг/кг) содержанием нитратного азота. От общей площади поля они занимают 139,3 и 32,8 га, или 80,9 и 19,1 %. При этом балл бонитета выделенных участков находился на уровне 40,5 и 90,4 единиц.

По содержанию доступного фосфора пашня анализируемого поля имеет очень пестрый характер (15 элементарных контуров), обусловленный как рельефом поля, так и его почвенным покровом. Более половины обследованной площади – 107,0 га (62,1 %), преимущественно центральная более крутая часть поля (5...7°), относится к низкообеспеченной (содержание подвижного фосфора от 11 до 15 мг/кг почвы), а 21,9 га (12,7 %) к среднеобеспеченной (16–30 мг/кг). К высокообеспеченной части относится только 43,2 га (25,2 %); содержание подвижного фосфора – от 31 до 60 мг/кг (табл. 3).

Контур с высоким содержанием фосфора по очертанию их границ приурочены к аналогичным гумусным контурам. Коэффициент корреляции фосфора с гумусом на этом поле составил  $r = 0,46$ . Наибольшую концентрацию подвижного фосфора отмечали на пологой платообразной верхней части склона и в ложбинной аккумулярующей части склона (1...3°). Оценочный балл рельефных образований по этому показателю изменялся в широком диапазоне – от 4,6 до 73,8.

Мозаика обеспеченности пашни обменным калием характеризуется 6 контурами, выделенными при почвенно-агрохимическом обследовании. Основной массив 91,1 га (52,9 % от общей площади) характеризуется повышенным (301–400 мг/кг почвы) содержанием обменного калия, 22,3 га (13 %) и 58,7 га (34,1 %) высоким (300–400 мг/кг почвы) и низким (201–300 мг/кг почвы) соответственно.

Проанализировав реакцию почвенного раствора, можно сказать, что почва всех 6 контуров имеет нейтральную (рН=6,1–7,5) реакцию почвенного раствора, благоприятную для возделывания сельскохозяйственных культур. В данном массиве преобладающим является контур с рН=7,1–7,5, он занимает более 50 % площади и приурочен к наиболее эрозионноопасным участкам. Наиболее низкие значения рН характерны для почвы на водораздельной и верхней (наиболее гумусированной) части склона. Коэффициент корреляции рН с гумусом средний ( $r = -0,55$ ).

Исследования показали, что основным фактором, влияющим на интегрированную величину урожайности

и качество зерновых культур, является пестрота плодородия почв, которая в свою очередь находится под давлением рельефа поля и сопутствующей ему плоскостной водной эрозии [5, 8]. Чем сложнее геоморфологическая ситуация на поле, тем точнее поконтурное размещение культур и технологий их возделывания (рис. 3).

Установлена математически доказуемая связь между урожайностью и содержанием в почве гумуса. На каждые 0,5 % гумуса в среднем приходится прибавка 3 ц/га, что доказывает высокую значимость гумуса в формировании продуктивности зерновых культур. Максимальный уровень урожайности отмечали на водораздельной части, а минимальный – в нижней части крутого склона, что, по-видимому, связано с эрозионной деятельностью. В среднем по полю урожайность составила 19,0 ц/га.

Полученные данные послужили основой для качественной (бонитировки) оценки пашни. Отправными показателями для расчета балла бонитета послужили урожайность, геоморфология поля, содержание в почве гумуса, нитратного азота, подвижного фосфора и калия и рН почвенного раствора.

Расчет балла бонитета проводили согласно общепринятой методике [2] в выделенных на поле контурах каждого индивидуального показателя свойств плодородия  $B_i$  по формуле:

$$B_i = \frac{X_{\text{факт}} - X_{\text{мин}}}{X_{\text{макс}} - X_{\text{мин}}} 100, \quad (2)$$

где  $X_{\text{факт}}$  – фактическое значение показателя;  $X_{\text{макс}}$  и  $X_{\text{мин}}$  – максимальное и минимальное значения показателя для данной почвы.

Для расчета поконтурного и общего (с учетом рельефа местности) баллов бонитета для всего поля использовали стандартную формулу:

$$B = \frac{(S_1 B_1 + S_2 B_2 + \dots + S_n B_n)}{\sum S} P, \quad (3)$$

где  $B_1, B_2, B_n$  – бонитет отдельных контуров, балл;  $S_1, S_2, S_n$  – площади отдельных контуров;  $P$  – поправочный коэффициент на рельеф.

Таблица 3

Качественная оценка пашни по содержанию в почве подвижного фосфора

Содержание подвижного фосфора в почве, мг/кг	Площадь групп фосфорных контуров		Бонитет, балл
	га	%	
Очень низкое (менее 10)	66	38,3	4,6
Низкое (11–15)	40,9	23,8	11,5
Среднее (16–30)	21,9	12,7	27,7
Повышенное (31–45)	41,5	24,1	50,8
Высокое (46–60)	1,7	1,1	73,8

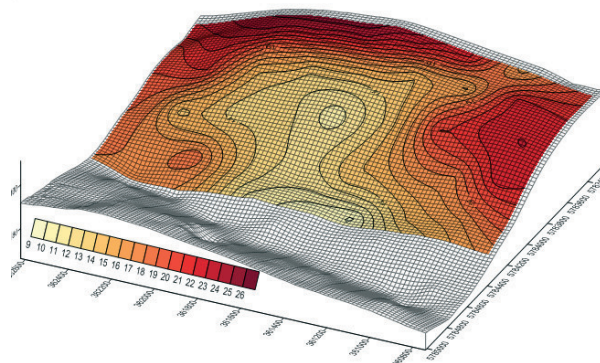


Рис. 3. Распределение урожайности озимой пшеницы по исследуемому полю в зависимости от геоморфологической ситуации на поля контурного содержания гумуса

Установлено, что с увеличением уклона местности на 1° снижается урожайность на 0,6–1,0 ц/га [4, 6].

Балл бонитета без учета особенностей рельефа и контурности поля составил 57,1. При проведении таких же расчетов, но с применением материалов стандартного агрохимического обследования было выявлено, что только 60,4 га (35,1 % от общей площади исследуемого поля), имели такой же балл бонитета (57,1). Интегрированный балл бонитета с учетом контурности плодородия по методике с применением ГИС составил 61,3 балла (табл. 4).

С использованием поправочного коэффициента на рельеф исходный интегрированный балл бонитета уменьшился на 6,1, то есть произошло снижение от 61,3 до 55,2 балла.

Для точной и объективной оценки стоимости земли необходим обширный информационный банк данных оцениваемого массива, который можно получить лишь при детальном обследовании почвы с использованием соответствующих компьютерных программ.

Результаты качественной оценки пашни с учетом рельефа и контурных особенностей плодородия почвы могут служить основанием для выделения на поле рабочих участков с различным целевым технологическим назначением. Почвы с содержанием гумуса 2,5 % (класс почвы 4) следует отнести к экстенсивному типу земледелия, а почвы с содержанием гумуса 4–4,5 % (класс почвы 2–1) к интенсивному с максимальным насыщением технологий средствами химизации. На остальной площади нужно планировать технологии с минимальным насыщением средств химизации (класс почвы 3).

**Выводы.** Полученные в ходе почвенно-агрохимического обследования поля оценочные показатели, выраженные в баллах бонитета, могут использоваться не только для оценки производительной способности конкретных почвенных контуров, но и для выделения рабочих участков по классу почвы. Такое деление по качеству почвы позволит более точно определить ставку земельного налога, оптимизировать структуру посевных площадей и технологию возделывания сельскохозяйственных культур в агроландшафте.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берлянт А.М. Информационное картографирование. – М.: Наука, 1997. – 62 с.
2. Гончиков Б.М., Цыбикдоржиев Ц.Ц. Бонитировка и кадастровая оценка почв западного Забайкалья (на примере Кижингинской котловины) // Вестник Красноярского го-

#### Сравнительная оценка качества почвы по стандартной и модернизированной методике обследования

Индикаторы качественной оценки				
содержание гумуса, %	балл	площадь, га	% от общей площади	класс почвы по содержанию гумуса
По стандартной методике				
3	57,1	172,1	100	3
По предлагаемой методике с применением ГИС				
2,5	28,6	1	0,6	4
3	42,9	12	7	3
3,5	57,1	60,4	35,1	3
4	71,4	66,4	38,6	2
4,5	85,7	32,3	18,8	1

сударственного аграрного университета. – 2010. – № 9. – С. 7–12.

3. Иванов В.Д., Кузнецова Е.В. Оценка почв. – Воронеж, 2004. – 287 с.

4. Ишемьяров А.Ш., Шарипов М.Г., Тайчинов С.Н. Рельеф в системе качественной оценки земель // Почвоведение. – 1978. – № 7. – С. 42–48.

5. Климентьев А.И. Фундаментальные основы земельного кадастра России // Вестник Уральского отделения РАН. – 2013. – № 3. – С. 35–44.

6. Медведев В.В., Плиско И.В. Бонитировка и качественная оценка пахотных земель Украины. – Харьков, 2006. – 384 с.

7. Рельефная структура агроландшафта, ее влияние на агрохимические показатели почвы, урожайность яровой пшеницы и эффективность удобрений / И.Ф. Медведев [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 11. – С. 20–25.

8. Методика составления и использования крупномасштабных почвенных карт. – М.: Колос, 1976. – 224 с.

9. Якушев В.П. На пути к точному земледелию. – СПб.: ПИЯФ РАН, 2002. – 382 с.

**Азаров Карен Альбертович**, младший научный сотрудник, ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии. Россия.

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

**Губарев Денис Иванович**, научный сотрудник, ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии. Россия.

410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 7.  
Тел.: (8452) 64-78-95.

**Ключевые слова:** балл бонитета; методика; дифференцированная оценка; геоинформационные системы (ГИС) ландшафт; рельеф; контур; гумус; азот; фосфор; калий.

#### METHODICAL FEATURES OF QUALITATIVE INTRAFIELD ASSESSMENT OF ARABLE LAND

**Azarov Karen Albertovich**, Younger Scientific Employee, State Scientific Institute «Agricultural Research Institute for South-East Region of Russian Academy of Science». Russia.

**Gubarev Denis Ivanovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Scientific Employee, State Scientific Institute «Agricultural Research Institute for South-East Region of Russian Academy of Science». Russia.

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

**Keywords:** quality score attributed to land; methodic; differentiate assessment; geographic information system (GIS); landscape; relief; line; humus; nitrogen; phosphorus; potassium.

A qualitative assessment of arable land that is based on its geomorphic features is performed in terms of a particular field (Pugachev district of the Saratov region). During soil-agrochemical testing using navigational equipment there were identified 16 elementary contours, 6 contours – according to the content of nitrate nitrogen (nitrification capacity of the soil), 15 – according to the content of available phosphorus, 6 – according to the content of exchangeable potassium and 6 ones – according to the reaction of the soil solution (pH). The bulk of arable land (159,2 hectares or 92,5% of the total area) are the contours with humus content of 3,5-4,0-4,5%. Contours with low humus content (3,0-3,5%) occupy 12,9 hectares,

or 7,5%. They are on the bottom of the slope, the steepest part of the field (5 ... 7°). Three technical working blocks were formed after generalization of the qualitative composition according to the quality score attributed to land. Calculated quality score attributed to land without including differentiated contour humus system system was 57,1 points. Differentiated taxation of working blocks is carried out using digital maps displaying spatial variability of humus contours distribution in the field. It is found out that only 35,1% of the total area of the test field corresponds to 57,1 bonitet score calculated by the standard method as a whole for the entire field. Adjusted ball bonitet based contour system 61,3. At the same time, using a correction factor to the relief it decreased by 6,1 points and reached 55,2 points, is justified allocation of the poor in humus (from 2,5 to 3,5%) of the lower part of the slope (about 8% of the field) with the same microclimatic conditions and site quality score of 28,6 to 42,9 as a separate land for extensive agriculture, the rest of the field (92%) - for intensive agriculture, which would enable the move to precision agriculture. Adjusted quality score attributed to land is 61,3. At the same time, using a correction factor to the relief it decreased by 6,1 points and reached 55,2 points. It is justified allocation of the lower part of the slope (about 8% of the field) as a separate land for extensive agriculture, and the rest of the field (92%) - for intensive agriculture, which would enable the move to precision agriculture. Microclimatic conditions and quality score attributed to land of 28,6 to 42,9 for these lands are the same. It allows keeping a precision agriculture.





# СРЕДООБРАЗУЮЩИЕ ФУНКЦИИ НАСАЖДЕНИЙ С УЧАСТИЕМ КЛЕНА В УСЛОВИЯХ Г. САРАТОВА

**АЗАРОВА Олеся Валентиновна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ТЕРЕШКИН Александр Валериевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**СОЛОВЬЕВА Ольга Владимировна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Рассмотрена средообразующая роль насаждений с участием клена в условиях г. Саратова. Установлено, что наряду с другими древесными породами виды рода Клен могут быть отнесены к ведущим породам, рекомендуемым для озеленения г. Саратова.*

В процессе урбанизации природный компонент городской среды подвергается преобразованиям в соответствии с потребностями определенного этапа развития города. Основной тенденцией в изменении городского пространства г. Саратова в настоящее время является трансформация функций зеленых насаждений. При формировании системы озеленения города необходимо, чтобы каждый ее элемент выполнял определенные функции и в то же время находился во взаимосвязи с другими элементами. Изменение назначения зеленых насаждений должно быть увязано с их планировочной структурой [1].

Защитные лесные насаждения (ЗЛН), оказавшиеся в непосредственной близости от застройки, в связи с разрастанием города, выполняют эстетические и рекреационные функции наряду с зелеными насаждениями, так как они перешли из пригородных насаждений в категорию внутригородских.

ЗЛН несут социальную нагрузку, выполняют санитарно-гигиенические, рекреационные и эстетические функции. Санитарно-гигиенические функции лесных насаждений: задержание, поглощение вредных веществ, выхлопных газов, пыли, выделение кислорода, фитонцидов, ионизация атмосферного воздуха, оздоровление территории в целом [2].

Низкий уровень озеленения г. Саратова в условиях степи необходимо компенсировать созданием новых насаждений, а также сохранением существующих. Преобразование и повышение эстетической привлекательности защитных насаждений позволит органично включить их в систему озеленения городского пространства.

Средообразующие функции ЗЛН зависят от многих факторов, в том числе и от породного состава. Гигиеническая и природоохранная роль насаждений проявляется с нарастающим эффектом в течение 40–60 лет в зависимости от породного состава древостоя и условий местопроизрастания. Уязвимой стороной ЗЛН как искусственных объектов является отсутствие достаточно надежного естественного возобновления. Достижение непрерывного экологического эффекта в искусственных экосистемах обеспечивается лишь активным лесовозобновлением, а также созданием разновозрастных культур.

Представители рода Клен растут быстро, дают обильную поросль, что позволяет с наименьшими затратами добиваться создания разновозрастных насаждений и продолжительного средообразующего эффекта.

В ходе исследований (2004–2013 гг.) мы сравнивали санитарно-гигиенические функции насаждений из клена с другими насаждениями; изучали различные виды зеле-

ных насаждений, защитные лесные насаждения в основном линейного типа в черте г. Саратова (во всех административных районах), табл. 1.

При выполнении программы исследований использовали действующие нормативные документы (СНиП 2.07.01–89, ОСТ 32.66–97, ГОСТ 28351–89).

Закладку пробных площадей в черте города проводили по общепринятым методикам [2, 3]. Обработку данных осуществляли с помощью программы Life [2].

Изучение пылезадерживающей способности и депонирования углерода проводили в летний период на пробных площадях согласно установленной методике.

Расположение г. Саратова в степной зоне с недостаточным озеленением подчеркивает значимость

Таблица 1

Состав насаждений

Место пробы, насаждение	Породный состав	№ пробы
6-я Дачная (массив)	10Кл	1
Гуселка (рядовая посадка)	5Ак 4Кя 1Я +Д	2
Гуселка (рядовая посадка)	5Ак 3Д 2Я +Кп+Ак.ж	3
НИИ сорго (рядовая посадка)	4Д 3Я 3Кя	4
Нитрон (рядовая посадка)	9В 1Кл	5
Нитрон (рядовая посадка)	7Д 3Кя+Лп <sub>70</sub> +Лп <sub>20</sub>	6
1-я Дачная (массив)	7С	7

Таблица 2

Средообразующие функции ЗЛН в системе озеленения г. Саратова

Порода	Занимаемая площадь, га	Депонирование углерода, т/год	Кислородопроductивность, т/год	Пылеосаждение, т	Газопоглощительная способность, т/ветег. период
Клен ясенелистный	33,9	62,83	183,40	31,19	0,28
Клен остролистный	120,9	174,56	481,58	119,18	1,60
Дуб черешчатый	83,1	178,99	496,54	16,50	2,75
Сосна обыкновенная	118,4	225,42	935,83	149,24	0,97



средообразующих функций древесных пород, которые приведены в табл. 2.

Зеленые насаждения являются действенным фактором снижения запыленности воздуха в природно-антропогенных ландшафтах. Наибольшая пылеулавливающая способность за сезон отмечена у сосны обыкновенной – 149,24 т и клена остролистного – 119,18 т в силу больших занимаемых ими площадей; у клена ясенелистного – 31,19 т. Остальные породы удерживают пылевые частицы в меньшем объеме в силу морфологического строения листа либо из-за незначительной доли участия в ЗЛН.

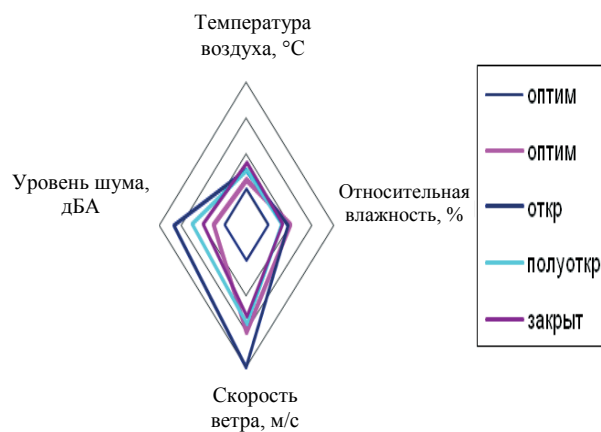
Архитектурно-планировочные и антропогенные особенности городской территории способствуют формированию микроклимата, отличного от климата пригородной территории. На отдельных улицах, кварталах, площадях, парках и т.п. создаются свои особые микроклиматические условия, определяемые городской застройкой, наличием промышленных предприятий, почвенным покрытием, размещением зеленых насаждений и водных объектов.

В городе различия в нагреве освещенных и затененных частей улиц и дворов обуславливают местную циркуляцию воздуха. Система клеток из защитных лесных насаждений, размещенных поперек вредоносных ветров, наиболее эффективно снижает скорость ветра и способствует осаждению примесей [2].

С учетом всех основных показателей микроклимата оценили, насколько зеленые насаждения приближают условия окружающей среды к зоне комфорта. Приведенный на рисунке график показывает, что усредненные значения по температуре воздуха ближе всего к зоне комфорта в насаждениях полукрытого типа; по относительной влажности более комфортные условия формируются в насаждениях закрытого и полукрытого типов; по скорости ветра максимальный эффект отмечен в насаждениях закрытого типа.

Максимальное воздействие на снижение уровня шума оказывают насаждения с высокой сомкнутостью полога закрытого типа. В насаждениях шум на 6–12 дБА ниже. При удалении внутрь озелененных территорий уровень шума можно оценить как комфортный. На участках территорий, где имеются древесные насаждения с кустарниками, шум снижается сильнее.

Жизненное состояние насаждений из клена в целом не отличается от других, состоящих из иных пород. Отрицательными факторами, значительно влияющими на его состояние являются густая посадка, отсутствие агротехнических и лесоводственных уходов. Это ведет к незначительному угнетению крон, уменьшению их проекции. В целом санитарно-гигиенические и микроклиматические свойства насаждений с доминированием клена остролистного и ясенелистного сравни-



Паретта микроклимата

мы с аналогичными показателями насаждений из дуба черешчатого, сосны обыкновенной. Так как клен растет быстро, то выполнять данные функции он начинает через короткий промежуток времени. Таким образом, виды рода Клен могут быть отнесены к ведущим породам, рекомендуемым для озеленения г. Саратова. Однако не стоит недооценивать роль остальных древесных пород. Создание биоразнообразия за счет сочетания различных жизненных форм и видов с разными стратегиями позволит организовать биологическую защиту с многообразием консортивных связей. Оценка средообразующих функций показала необходимость сохранения существующих насаждений из клена и их трансформации в бульвары, а также создания новых насаждений с включением данной породы в их состав.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азарова О.В., Терешкин А.В., Уполовников Д.А. Оценка эстетического состояния защитных лесных насаждений в системе озеленения г. Саратова // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. – 2007. – № 1. – С. 5–6.
2. Азарова О.В., Терешкин А.В. Средообразующие функции защитных лесных насаждений в системе озеленения городов Поволжья. – Саратов: ПАТА, 2012. – 144 с.
3. ОСТ 56-69-83. Площадки пробные лесоустроительные. Метод закладки. – М., 1984. – 60 с.

**Азарова Олеся Валентиновна**, канд. с-х. наук, доцент кафедры «Садово-парковое и ландшафтное строительство», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Терешкин Александр Валериевич**, канд. с-х. наук, доцент, зав. кафедрой «Садово-парковое и ландшафтное строительство», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Соловьева Ольга Владимировна**, магистр специальности «Ландшафтная архитектура», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.  
Тел.: (8452) 74-96-14.

**Ключевые слова:** клен; средообразующие функции; защитные лесные насаждения.

#### HABITAL FORMING FUNCTIONS OF SHELTERBELT FOREST INCLUDING MAPLES IN SARATOV

**Azarova Olesya Valentinovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Park and Garden and Landscape Construction», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Tereshkin Alexandr Valeryevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the chair «Park and Garden and Landscape Construction», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Solovyeva Olga Vladimirovna**, Master of specialty «Landscape Architecture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** maple; habitat forming functions; shelterbelt forest.

**The habitat forming role of shelterbelt forest including maples in Saratov is regarded. It is established that species of maple as well as another timbers can be recommended for p[lanting in Saratov.**





## КОРЕННЫЕ ЛЕСНЫЕ СООБЩЕСТВА ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ Иван Викторович, Ульяновский государственный университет

БЛАГОВЕЩЕНСКАЯ Нина Васильевна, Ульяновский государственный университет

ИСАЕВА Татьяна Николаевна, Ульяновский государственный университет

*Проведенные палинологические, геоботанические и почвоведческие исследования позволили выявить основные закономерности развития лесных экосистем и коренных (сохранившихся с доагркультурного времени) растительных сообществ в западном регионе центральной части Приволжской возвышенности. Рассмотрена динамика растительного покрова в голоцене и дана детальная характеристика лесообразующей роли древесных пород в разные периоды голоцена. Изучены разрезы голоценовых отложений 21 болота. Обобщены данные состава пыльцы и спор. Определены коренные растительные сообщества исследуемой территории.*

Согласно физико-географическому районированию центральной части Приволжской возвышенности изучаемая территория объединяет два ландшафтных района: Инзенско-Кузнецкий возвышенно-равнинный облесенный район верхнего плато и Пензенский лесной район на древнеаллювиальных и флювиогляциальных боровых песках [5, 6]. Данная территория располагается на западе Ульяновской области и востоке Пензенской области, приурочена главным образом к Ульяновско-Саратовскому прогибу, лишь ее западная часть находится в пределах Сурско-Мокшинского вала. Поверхность района представляет в основном высокое плато с абсолютными высотами 280–340 м.

В результате вырубок лесов и распашки территорий в настоящее время современный растительный покров изучаемой территории сильно изменен, поэтому до сих пор нет единого мнения относительно первичности тех или иных лесных формаций. И.И. Спрыгин первичными (доагркультурными) лесными сообществами считал лиственные (в основном березовые) и широколиственные леса (дубовые, липовые). И.С. Сидорок признавал только чистые хвойные леса с главенствующей ролью сосны, некоторые другие – небольшую роль сосново-широколиственных или только чистые широколиственные (в основном дубовые) леса [4, 7]. Существует также мнение, что коренными лесными сообществами, начиная с древнего голоцена, следует считать елово-сосново-дубовые леса [10].

Указанные выше разногласия определили необходимость уточнения лесообразующей роли основных древесных пород на данной территории Приволжской возвышенности в историческом прошлом, а именно – в течение всего голоцена. Это и явилось основной целью данной работы.

**Методика исследований.** Основными методами изучения современной и голоценовой истории растительности данной территории являлись полевые геоботанические исследования, спорово-пыльцевой анализ органогенных и минерогенных отложений голоцена, ботанический анализ торфов, полевые почвенные исследования с закладкой и описанием полнопрофильных почвенных разрезов, радиоуглеродное датирование, геоморфологический метод. Таким образом, исследования осуществляли с помощью комплекса сопряженных методов.

Подробно были изучены разрезы голоценовых отложений 21 болота. Обобщенные данные по составу пыльцы и спор данных разрезов представлены в таблице.

Для точной хронологии основных контактов и палинологических уровней голоцена в различных районах центральной части Приволжской возвышенности

использовали метод радиоуглеродного датирования (по  $^{14}\text{C}$ ). Было получено 27 радиоуглеродных дат. При реконструкции растительности и палеогеографических условий прошлого широко использовали картографический материал по геологии, почвам, растительности изучаемой территории. Палеоклиматические показатели в различные периоды голоцена были рассчитаны по методике В.А. Климанова и опубликованы нами в более ранних работах [8].

Геоботанические исследования выполнены по общепринятой методике А.А. Понятовской. Всего заложено 88 пробных площадей.

**Результаты исследований.** Динамика растительного покрова в голоцене

Эволюцию растительности территории в недавнем прошлом, а именно в голоцене (последние 10 000–11 000 лет), можно представить следующим образом.

*Палеорастительность позднего дриаса (DR-3) (11 000 – 10 300 л. н.)* повсеместно была представлена поlynно-маревыми степями, в которых заметную роль играли сообщества с участием древесных пород (в основном с *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *B. humilis*). Видимо, сильно разреженные сосново-березовые и березовые редколесья были распространены по высокому плато и древним ложбинам стока. Во влажных местообитаниях здесь и в других районах формировались сообщества из кустарничковых и кустарниковых видов *Salix*.

Начало пребореального периода относится к границе поздне- и послеледниковья и началу раннего голоцена по Н.И. Нейштадту. В пребореальном периоде (PB) (10 300 – 9500 л.н.) потепление и уменьшение континентальности климата в начале периода привели к качественным изменениям в растительном и почвенном покрове территории. По данным А.А. Александровского, в это время начинают формироваться дерново-глебовые почвы с признаками оподзоливания [1]. Намечается переход от практически безлесных перигляциальных степей к настоящим лесостепным сообществам. Хотя общий облик растительного покрова по-прежнему оставался еще степным, происходили существенные качественные изменения. По верхнему плато на недоразвитых щебнистых почвах и первичной палеогеновой поверхности начинают распространяться настоящие сосновые леса, хотя и разреженные (аналогичные «горным соснякам») [4]. В них заметную роль начинают играть зеленые мхи. На склонах верхнего плато в составе древостоев вместе с *Pinus sylvestris* ничтожную роль играла *Betula pendula*, появляется первое разнотравье, в основном представители *Apiaceae* и *Brassicaceae*. В поймах и во влажных местообитаниях произрастали *Betula*



*humilis*, *B. pubescens*, *Salix spp.* Анализ участия споровых растений подтверждает наше мнение о начале формирования настоящих сосновых лесов зеленомошников (см. таблицу).

Однако уже во второй половине периода (около 9 800 лет назад) происходило значительное похолодание, которое привело к возврату холодных перигляциальных маревых степей позднего дриаса, а среди древесных пород максимальное развитие за весь голоцен получили сообщества с ивой.

В раннебореальном периоде (BO-1) (9500 – 8500 л.н.) климат во многом имел черты конца пребореального времени: сухой и прохладный. На территории Приволжской возвышенности годовая сумма осадков в это время составляла около 400 мм, что на 150 мм меньше современных показателей [8]. Растительный покров приобретает типично лесостепной облик, площадь лесов расширяется. Хотя доминантой раннебореального периода, по-прежнему, остается *Pinus sylvestris*, заметную роль в составе лесов начинает играть *Betula pendula*. Судя по спорово-пыльцевым спектрам этого времени, по верхнему плато и на возвышенной равнине повсеместно горные сосняки на малоразвитых щебнистых почвах начинают вытесняться сосняками зеленомошниками, сосняками остепненными (сосняками лишайниковыми), сосняками папоротниковыми. На склонах верхнего плато и на плакорных участках с близким залеганием грунтовых вод начинают формироваться настоящие (не разреженные) березово-сосновые леса зеленомошники и, видимо, березово-сосновые сероватвейниковые.

Растительный покров приобретает типично лесостепной облик. В поймах и по берегам озер помимо *Salix spp.* значительную роль начинает играть *Betula pubescens*. В лесных ценозах полностью отсутствуют широколиственные породы.

Климат позднебореального периода (BO-2) (8500 – 8000 л.н.) характеризуется существенным потеплением, особенно в летний период, и повышением общей влажности воздуха. В это время происходит окончательное формирование дерново-подзолистых, дерново-карбонатных и серых лесных почв. Растительный покров изучаемой территории становится более «лесным» (см. таблицу). Впервые пыльцы деревьев становится больше, чем пыльцы трав. Существенной особенностью лесов западного района является доминирование *Pinus sylvestris*. Происходит настоящий расцвет сосняков зеленомошников, долгомошников, лишайниковых, на склонах верхнего плато (особенно южных экспозиций) и на высоких дюнах древних ложбин стока – сосняков лишайниковых. В составе лесов впервые появляется *Picea abies*, однако она не играла существенной роли ни в это время, ни в последующие периоды вопреки мнениям некоторых исследователей.

Раннеатлантический период (AT-1) (8000–6000 л.н.) – важный рубеж в развитии растительности всей Приволжской возвышенности. С одной стороны, повсеместно начавшееся в это время небольшое похолодание, с другой – повышение уровня грунтовых вод приводят к массовому облесению территории (см. таблицу), и растительный покров становится типично лесным [7]. Однако при данных климатических условиях свободные пространства захватила, главным образом, береза, как типичный эксплерент. Массово распространяются сообщества не только из *Betula pendula*, но и влаголюбивой *Betula pubescens*. По верхнему плато на супесчаных и песчаных почвах, на возвышенных элементах рельефа с более сухими почвами в это время распространяются сосново-березовые леса зеленомошники, долгомошники,

крупнотравные, остепненные. В сосновых лесах зеленомошниках, особенно по окраинам лесных болот и заболоченных участков, с этого времени появляются плауны. На суглинистых и глинистых почвах, сформировавшихся на отложениях верхнего мела (особенно на севере и северо-западе данной территории), развиваются и чистые березовые леса крупнотравные, иногда с примесью *Picea abies*. На более низменных участках с близким залеганием грунтовых вод были и почти чистые березовые леса вейниковые и березовые леса папоротниковые.

Характерная особенность лесов этого времени – появление в их составе первых пород смешанного широколиственного леса и орешника. Эмпирическая граница их пыльцы имеет радиоуглеродные датировки: 7680±90 и 7480±130 лет назад [3]. Хотя участие их в процентном отношении еще невелико (см. таблицу), но сам факт появления широколиственных пород имеет очень важное значение для дальнейшего формирования растительного покрова. Более значимую роль породы смешанного дубового леса (*Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Ulmus spp.*, *Corylus avellana*, *Acer platanoides*) имеют в северо-западных районах данного региона. Именно здесь их участие (в первую очередь дуба) становится заметным в составе сосново-березовых и березовых лесов. На севере региона одним из первых в указанных лесах появился *Acer platanoides*, на большей территории – *Tilia cordata* и *Corylus avellana*. В пойменных сообществах и влажных местообитаниях расширяются сообщества из *Alnus glutinosa*. С этого времени *Salix spp.* уже не будет играть заметной роли в сложении лесных ценозов влажных местообитаний.

К концу раннеатлантического времени во всех районах изучаемой территории из состава растительных сообществ исчезает береза приземистая, более она уже не встречается. В настоящее время ареал березы приземистой находится намного севернее.

Позднеатлантический период (AT-2) (6000–4500 л.н.) характеризуется оптимальным соотношением тепла и влаги. На исследуемой территории температуры января и июля были выше современных на 2...3 °С, годовая сумма осадков составляла не менее 550 мм. Таким образом, климат был менее континентальным, чем современный [8]. Начинают формироваться лугово-черноземные почвы, заканчивается процесс формирования остальных типов почв, особенно зрелых дерново-карбонатных, дерново-подзолистых, светло- и темно-серых лесных [9]. Облесение западного региона Приволжской возвышенности становится максимальным. Именно с этого времени начинается массовое и необратимое внедрение широколиственных пород в состав лесов и резкое сокращение *Betula pendula*. Поскольку этот важный «момент» вызывает до сих пор определенные споры с точки зрения его хронологии, получены четыре радиоуглеродные датировки в разных районах исследуемой территории [3]: 6155±40; 5825±120; 5920±105; 5935±110 лет назад. Настоящий расцвет широколиственных пород в лесах наступил несколько позже: 5200±120; 5050±60; 5100±120 лет назад.

По верхнему плато изучаемого региона на песчаных слабогумусированных скрытоподзолистых почвах с близким залеганием грунтовых вод по-прежнему распространены сосняки зеленомошники. Наличие спор *Lycopodium*, *Bryales*, пыльцы *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *Pyrola spp.* в спорово-пыльцевых комплексах этого времени говорит о распространении здесь сосняков плевроциевых, брусничников, черничников, грушанковых. Однако чистых сосновых лесов в это время было мало. Основные площади верхнего плато (особенно его



склоны и подножия), выровненные понижения возвышенностей были заняты сосново-широколиственными лесами. Они прекрасно развивались на супесчаных и суглинистых серых лесных почвах и были представлены сосново-дубовыми лесами с травяным ярусом из мелких злаков. Сосново-липовые леса играли незначительную роль и встречались ограниченно в северных районах на очень богатых почвах, сформированных на глинистых отложениях нижнего мела. Чаще липа входила в состав так называемых сосняков сложных вместе с *Quercus robur* и *Ulmus spp.* Такие сложные сосняки с хорошо развитым подлеском из *Corylus avellana*, *Euonymus verrucosa*, *Viburnum opulus* были распространены на суглинистых почвах по склонам и днищам больших балок и логов.

Определенные площади в это время занимали и чистые широколиственные леса. Особенно широко они были распространены в северо-западных районах. Основную роль играли дубняки сложные. Они формировались на холмистых водоразделах, пересеченных здесь глубокими логами и оврагами в условиях хорошего дренажа на богатых глинистых серых лесных почвах. Широко были представлены *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*, *U. glabra*, *Acer platanoides*, *A. tataricum*, единично – *Fraxinus excelsior*. В подлеске – *Euonymus verrucosa*, *Viburnum opulus*. В травяном ярусе господствовали *Stellaria media*, *Galium odoratum*, *Thalictrum minus*, *Aegopodium podagraria*, представители семейств *Cyperaceae*, *Lamiaceae*, *Rosaceae*.

В южной части района на солонцеватых черноземистых почвах встречались разреженные дубовые леса с *Acer tataricum*.

Таким образом, спорово-пыльцевые комплексы атлантического периода, датированные радиоуглеродными датировками, убедительно доказывают широкое развитие сосново-широколиственных и широколиственных лесов до начала какой-либо интенсивной хозяйственной деятельности человека.

В раннесуббореальном периоде (SB-1) (4500 – 3200 л.н.) облесение данной территории было максимальным. Климат этого времени характеризовался как прохладный и влажный, несмотря на значительное понижение уровня грунтовых вод.

В суббореальном периоде происходило окончательное формирование серых лесных почв [1]. Кстати, вопрос о происхождении серых лесных почв до сих пор остается дискуссионным. Нам импонирует точка зрения авторов, считающих серые лесные почвы полигенетическими: их происхождение связано с существованием в прошлом безлесной лугово-степной или луговой стадии развития. Наши палеогеографические данные подтверждают это мнение.

Указанные климатические изменения привели к широкому участию в сосново-широколиственных и широколиственных лесах *Betula pendula* и заметному снижению роли *Quercetum mixtum* (см. таблицу). Господство переходит к сосново-березово-широколиственным лесам, сосново-березовым лесам зеленомошникам, иногда почти чистым березовым лесам зеленомошникам, а на южных склонах возвышенностей – к сосновым и сосново-березовым остепненным лесам, о чем свидетельствуют полныи, маревые и злаковые в составе трав.

На северо-западе и юге Западного региона в это время роль сосны снижалась до минимальных значений, а березы – увеличивалась почти вдвое, видимо, здесь в основном господствовали березовые леса дубравные с заметным участием *Tilia cordata*, подлеском из *Corylus avellana*, *Sorbus aucuparia*, *Euonymus verrucosa* с единичными деревьями *Pinus sylvestris*. В травяном ярусе были распространены осоковые. Подобные леса

занимали пологие склоны возвышенностей с супесчаными и суглинистыми почвами. Отметим, что данные леса в настоящее время встречаются очень широко на Приволжской возвышенности, но некоторыми исследователями считаются вторичными.

Данное время знаменует очень важное событие в развитии растительности центральной части Приволжской возвышенности, а именно, закат широчайшего распространения широколиственных пород и развитие березовых лесов дубравных, что подтверждают радиоуглеродные датировки этого «события» практически для всей изучаемой территории: 3810±80; 3400±75; 3975±80; 3500±60; 3390±60 лет назад.

Позднесуббореальный период (SB-2) (3200 – 2500 л.н.) характеризовался дальнейшим похолоданием климата, а в самом его конце и увеличением общей влажности [11]. В почвенном покрове произошло важное изменение: сформировался гуматно-кальциевый горизонт черноземных почв. Серьезное похолодание климата привело к сокращению площади лесов и расширению степей. На всей территории региона повсеместно снизилась роль широколиственных пород и березы и резко возросла сосны, которая к концу периода достигла своего максимума. Сложно говорить о существовании чистых березовых, тем более широколиственных лесов. В тех же местообитаниях господство переходит к сосново-березовым, сосново-широколиственным и сосновым лесам с небольшим участием указанных выше пород. *Betula pubescens* в отличие от *B. pendula* продолжает играть ту же роль в сложении березовых лесов заболоченных, а также растительных сообществ пойм и окраин болот.

В результате заметной хозяйственной деятельности человека в это время динамику развития лесной растительности региона уже нельзя рассматривать без учета этого фактора [2].

Раннесубатлантический период (SA-1) (2500 – 700 л.н.). Происходило дальнейшее похолодание и увеличение влажности и поднятие уровня грунтовых вод. Окончательно формировались все современные почвы. Начало субатлантического периода на изучаемой территории примерно совпадало с началом железного века. Площадь лесов в это время практически повсеместно значительно сокращалась, а степей – возрастала (см. таблицу), в основном за счет начала интенсивной хозяйственной деятельности человека.

На песчаных почвах возвышенных участков региона сократилось участие сосняков зеленомошников. Они продолжали существовать в основном по окраинам водораздельных болот. Возросла роль сосняков остепненных и сосняков травяных. В травяном ярусе здесь преобладали *Artemisia spp.*, многочисленные представители семейств *Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Polygonaceae*. Определенную роль продолжали играть березово-сосновые леса остепненные. На суглинистых почвах с близким залеганием грунтовых вод – березово-сосновые леса зеленомошники. На склонах возвышенностей, у их оснований и на выровненных пониженных участках плакоров продолжали развиваться сосново-широколиственные леса (сосново-дубовые с хорошо развитым подлеском из *Corylus avellana*). Тем не менее участие пород *Quercetum mixtum* снижалось (см. таблицу). Широко развитое в это время мотыжно-пойменное земледелие привело к сокращению древесных пород.

В результате вырубок под пашни в основном уничтожались сосново-широколиственные, сосново-березово-широколиственные и широколиственные леса, расположенные на богатых почвах. В лесных ценозах возрастала роль вторичных порослевых дубняков, липняков, берез-



няков, а также, видимо, осинников. На месте сосняков зеленомошников на легких супесчаных и песчаных почвах после вырубок в некоторых случаях, возможно, возникали песчаные степи. Большинство современных участков песчаных степей Западного региона, на наш взгляд, имеют раннесубатлантический возраст.

Формирование растительности *среднесубатлантического периода (SA-2) (700 – 300 л.н.)* связано как с климатическими условиями, так и с историей хозяйственного освоения данной территории, что привело к расширению площади лесов. Этому способствовали и супесчаные почвы, на которых после забрасывания пашен не мог развиваться сомкнутый травостой с плотной дерниной. В составе лесной растительности значительно возросла роль *Pinus sylvestris* и снизилась роль широколиственных пород. Вновь стали господствовать сосновые леса (зеленомошники, долгомошники, папоротниковые). Видимо, именно их многие исследователи приняли за единственную коренную формацию лесов, поскольку с этого времени уже имеются первые литературные сведения о составе растительности изучаемой территории. Небольшие площади занимали березово-сосновые, еще меньше – сосново-березово-широколиственные леса.

*Позднесубатлантический период (SA-3) (300 – 0 л.н.)*. Последний этап голоцена, отражает современное состояние растительности. В это время вновь увеличивается степень воздействия человека на природу. Повсеместно площадь лесов сокращается, а открытых пространств расширяется. В составе лесных ценозов увеличивается роль вторичных березняков за счет вырубок сосны. Большую роль начинают играть сосняки травяные и остепненные. В районах с более богатыми почвами возрастает доля вторичных дубняков, липняков, осинников.

#### **Современное состояние лесных ценозов запада центральной части Приволжской возвышенности**

Материалы собственных геоботанических и палинологических исследований, а также литературные данные [4] позволяют утверждать, что коренными на изучаемой территории являются сообщества следующих ассоциаций и групп ассоциаций:

В группе ассоциаций Сосняк-зеленомошник – *Pineta hylacomiosa* ассоциации: Сосняк-черничник – *Pinetum myrtillosum*; Сосняк-брусничник – *Pinetum vaccinioidium*; Сосняк плевроциевый (мшистый) – *Pinetum pleuroziosum*; Сосняк-брусничник-черничник – *Pinetum vaccinioidium-myrtillosum*; Сосняк грушанковый – *Pinetum pyroliosum*; Сосняк сфагновый – *Pinetum sphagnosum*.

В группе ассоциаций Сосняки лишайниковые – *Pineta cladinosum* ассоциации:

Лишайниковые боры типичные – *Pinetum cladinosum typicum*; Лишайниковые боры слабо остепненные – *Pinetum cladinosum substepposum*; Лишайниковые боры южные сильно остепненные – *Pinetum cladinosum stepposum*.

В группе ассоциаций Сосново-широколиственные леса – *Pineta nemorosa* ассоциации: Сосново-дубовый лес коротконожковый – *Pinetum querceto-brachypodiosum*; Сосново-дубовый лес остепненный – *Pinetum querceto-substepposum*; Сосново-дубовый лес-брусничник – *Pinetum querceto-vaccinioidium*; Сосново-дубовый лес пахучеподмаренниковый – *Pinetum querceto-galiumosum odoratae*; Сосново-липовый лес волосистоосоковый – *Pinetum tilieto-caricosum pilosae*; Сосново-липовый лес снытевый – *Pinetum tilieto-aegopodiosum*; Сосново-липовый лес волосистоосоково-снытевый – *Pinetum tilieto-caricoso-aegopodiosum*; Сосново-липовый лес волосистоосоково-коротконожковый – *Pinetum tilieto-caricoso-brachypodiosum*; Сосновый лес сложный – *Pinetum compositum*.

В группе ассоциаций Сосново-березовые леса – *Pineta betulosa* ассоциации: Сосново-березовый лес-брусничник – *Pinetum betuloto-vaccinioidium*; Сосново-березовый лес-черничник – *Pinetum betuloto-myrtillosum*.

В группе ассоциаций Дубовые леса сложные – *Querceta composita* ассоциации: Дубняк лешиново-снытевый – *Quercetum coryloso-aegopodiosum*; Липо-дубняк снытевый – *Tilieto-Quercetum aegopodiosum*; Дубняк снытевый – *Quercetum aegopodiosum*; Липо-дубняк волосистоосоковый – *Tilieto-Quercetum caricosum pilosae*; Дубняк волосистоосоковый – *Quercetum caricosum pilosae*; Дубняк лешиново-снытево-волосистоосоковый – *Quercetum coryloso-aegopodiosum-caricosum pilosae*; Клено-дубняк пахучеподмаренниковый – *Acereto-Quercetum galiumosum odoratae*; Дубняк звездчатковый – *Quercetum stellariosum*; Дубняк лешиново-пахучеподмаренниковый – *Quercetum coryloso-galiumosum odoratae*.

В группе ассоциаций Липовые леса дубравные – *Tilieta nemorosa* ассоциации: Липняк волосистоосоковый – *Tilietum caricosum pilosae*; Липняк снытевый – *Tilietum aegopodiosum*; Липняк снытево-волосистоосоковый – *Tilietum aegopodiosum-caricosum pilosae*; Липняк ландышевый – *Tilietum convallariosum*; Липняк ландышево-волосистоосоковый – *Tilietum convallarioso-caricosum pilosae*; Липняк звездчатковый – *Tilietum stellariosum*; Липняк звездчатково-волосистоосоковый – *Tilietum stellarioso-caricosum pilosae*; Липняк пахучеподмаренниковый – *Tilietum galiumosum odoratae*.

Производные (вторичные) лесные сообщества: вся группа ассоциаций – сосновые леса травяные – *Pineta herbosa*. В группе ассоциаций Сосново-широколиственные леса ассоциации: Сосново-дубовый лес мятликово-полевищевый – *Pinetum querceto-poeto-agrostidosum*; Сосново-липовый лес ландышевый – *Pinetum tilieto-convallariosum*; Сосново-липовый лес черничник – *Pinetum tilieta-myrtillosum*. В группе ассоциаций Сосново-березовые леса – *Pineta betulosa* ассоциации: Сосново-березовый лес коротконожково-вейниковый – *Pinetum betuloto-calamagrostidoso-brachypodiosum*; Сосново-березовый лес круглолистногогрушанковый – *Pinetum betuloto-pyroliosum rotundifoliae*; Сосново-березовый лес кощачьелапковый – *Pinetum betuloto-antennariosum*; Сосново-березовый лес сероватовеяниковый – *Pinetum betuloto-calamagrostidosum canescens*. Вся группа ассоциаций Сосново-осиновые леса – *Pineta tremulosa*. Вся группа ассоциаций Дубовые леса травяные. Вся группа ассоциаций Липовые леса травяные – *Tilieta herbosa*. Все осиновые леса. Все березовые леса: травяные – *Betuleta herbosa*; дубравные – *Betuleta nemorosa*; зеленомошники – *Betuleta hylacomiosa*; остепненные – *Betuleta substepposa*.

**Выводы.** Наименьшая облесенность территории была в позднем дриасе (от 11 000 до 10 300 лет назад); наибольшая – с конца позднеатлантического до конца раннесуббореального периодов (от 5000 до 3200 лет назад), что связано с климатическим оптимумом голоцена. Кратковременное максимальное облесение лесостепи наблюдалось также в среднесубатлантическое время (от 700 до 300 лет назад), причиной которого явилось резкое снижение антропогенной нагрузки на ландшафты территории.

Коренными (доагрикультурными) для западного региона центральной части Приволжской возвышенности следует считать сообщества следующих ассоциаций: *Pinetum myrtillosum*; *Pinetum vaccinioidium*; *Pinetum pleuroziosum*; *Pinetum vaccinioidium-myrtillosum*; *Pinetum pyroliosum*; *Pinetum sphagnosum*; *Pinetum cladinosum typicum*; *Pinetum*

Растения	SA-3	SA-2	SA-1	SA/ SB	SB-2	SB-1	SB/ AT	AT-2	AT-2/ AT-1	AT-1	AT/ BO	BO-2	BO-1	BO/ PB	PB	PB/ DR-3	DR3
Деревья:	51,5	52,5	46,5	48,0	51,5	58,0	49	60,0	56,5	46,0	40,0	35,5	21,0	15,0	14,0	7,0	9,0
<i>Picea abies</i>	0,5	1,0	0,5	0,3	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pinus sylvestris</i>	53,0	65,0	62,5	69,0	56,0	49,5	50,0	50,0	49,0	45,0	44,0	50,0	35,5	35,0	42,0	42,0	40,0
<i>Betula pendula</i>	17,0	16,0	15,0	14,0	18,5	24,0	17,0	20,0	18,1	28,0	32,0	18,0	8,0	5,0	5,0	4,5	5,0
<i>B. humilis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,0	0,5	0,5	2,5	5,0	5,0	6,0	6,0
<i>B. pubescens</i>	15,5	6,0	5,0	4,0	8,5	9,0	10,0	8,0	12,5	14,0	13,0	9,0	11,0	3,0	3,0	8,5	5,0
<i>Quercus robur</i>	3,0	3,0	3,0	1,5	2,0	4,0	4,0	3,0	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tilia cordata</i>	2,0	1,5	2,0	1,5	2,5	3,5	3,0	2,0	1,0	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ulmus</i> spp.	0,3	0,5	1,0	0,5	1,5	4,0	3,0	1,5	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alnus glutinosa</i>	2,0	1,5	3,0	1,5	2,0	3,0	5,0	5,0	6,0	2,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>A. incana</i>	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	1,0	2,0	0,1	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Corylus avellana</i>	4,0	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	6,0	4,5	4,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Acer</i> spp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Salix</i> spp.	1,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,0	0,3	0,5	0,5	1,0	5,0	18,0	48,0	52,0	46,0	39,0	45,0
Травы:	27,0	27,0	26,0	27,0	24,5	18,0	25	17,0	19,5	26,0	26,0	34,5	47,0	70,0	72,0	81,0	78,0
Поaceae	27,0	22,5	28,0	24,0	22,0	22,0	28	27,0	30,0	37,0	30,0	18,0	11,5	9,0	10,0	10,0	9,0
Cerealia	7,0	3,0	4,0	2,0	1,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyperaceae	16,0	26,5	29,0	22,0	34,0	35,0	37,0	34,0	28,5	20,0	23,0	24,0	9,0	3,0	4,0	4,0	3,7
<i>Artemisia</i>	15,0	13,0	12,5	11,5	14,0	18,0	11,0	16,5	16,5	16,0	20,0	25,0	34,0	53,0	49,0	47,0	46,7
Chenopodiaceae	11,0	5,0	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	4,0	3,0	3,0	10,0	24,0	37,0	37,0	37,0	39,0	40,7
Сорные травы:	7,0	4,0	5,5	2,0	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ericaceae	1,0	2,0	1,5	0,1	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Varia	14,5	3,5	10,5	8,0	11,0	9,0	12,0	10,0	14,0	13,0	13,0	3,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0
водные травы	3,5	3,0	2,0	2,5	2,5	1,5	0,2	3,0	0,5	2,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Споровые:	21,5	20,5	27,5	25,0	24,0	24,0	26,0	23,0	24,0	28,0	34,0	30,0	32,0	15,0	14,0	12,0	13,0
<i>Sphagnum</i>	36,5	41,0	36,0	22,5	33,0	42,0	25,0	17,0	10,0	16,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bryales	41,0	31,5	29,0	30,0	30,0	23,0	43,5	51,0	66,0	63,0	44,0	44,5	22,0	25,0	17,0	22,0	20,7
Polypodiopsida	22,5	26,0	33,0	46,0	35,5	35,0	32,0	32,0	23,0	20,0	50,0	48,5	59,0	25,0	28,0	28,0	29,3
<i>Equisetum</i> sp.	0,5	1,0	0,2	1,5	0,5	0,2	0,0	0,3	0,5	1,0	4,0	7,0	18,0	50,0	55,0	50,0	50,0
<i>Lycopodium</i> sp.	0,1	0,5	0,1	0	0,5	0,3	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

cladinosum substepposum; Pinetum cladinosum stepposum; Pinetum querceto-brachypodiosum; Pinetum querceto-substepposum; Pinetum querceto-vaccinosum; Pinetum querceto-galiumosum odoratae; Pinetum tilieto-caricosum pilosae; Pinetum tilieto-aegopodiosum; Pinetum tilieto-caricoso-aegopodiosum; Pinetum tilieto-caricoso-brachypodiosum; Pinetum compositum; Pinetum betuleto-vaccinosum; Pinetum betuleto-myrtillosum; Quercetum coryloso-aegopodiosum; Tilieto-Quercetum aegopodiosum; Quercetum aegopodiosum; Tilieto-Quercetum caricosum pilosae; Quercetum caricosum pilosae; Quercetum coryloso-aegopodioso-caricosum pilosae; Acereto-Quercetum galiumosum odoratae; Quercetum stellariosum; Quercetum coryloso-galiumosum odoratae; Tilietum caricosum pilosae; Tilietum aegopodiosum; Tilietum aegopodioso-caricosum pilosae; Tilietum convallariosum; Tilietum convallarioso-caricosum pilosae; Tilietum stellariosum; Tilietum stellarioso-caricosum pilosae; Tilietum galiumosum odoratae.

Сокращение площади лесов и появление вторичных растительных сообществ относится к началу субатлантического периода (около 2500 лет назад): сосновых, сосново-березовых, сосново-широколиственных лесов травяных, порослевых дубняков, липняков, осинников).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александровский А.Л. Эволюция почв Восточно-Европейской равнины в голоцене. – М.: Наука, 1983. – 150 с.
2. Благовещенская Н.В. Антропогенные изменения ландшафтов центральной части Приволжской возвышенности в голоцене // Антропогенная эволюция геосистем и их компонентов. – М.: АН СССР, 1987. – С. 143–160.

3. Благовещенская Н.В. История растительности центральной части Приволжской возвышенности в голоцене: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Ульяновск, 2009. – 48 с.

4. Благовещенский В.В. Растительность Приволжской возвышенности в связи с ее историей и рациональным использованием. – Ульяновск, 2005. – 715 с.

5. Благовещенский И.В. Структура растительного покрова, систематический, географический и эколого-биологический анализ флоры болотных экосистем центральной части Приволжской возвышенности: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Ульяновск, 2006. – 41 с.

6. Благовещенский И.В. О границах региона «Центральная часть Приволжской возвышенности» // Природа Симбирского Поволжья: сб. науч. тр. – Ульяновск, 2009. – Вып. 10. – С. 63–69.

7. Исаченко Т.И. Восточно-европейские широколиственные леса // Растительность европейской части СССР. – Л.: Наука, 1980. – С. 166–178.

8. Климанов В.А., Хотинский Н.А., Благовещенская Н.В. Колебания климата за исторический период в центре Русской равнины // Известия РАН. Серия географическая. – 1995. – № 1. – С. 89–96.

9. Маданов П.В., Войкин Л.М., Тюрменко А.Н. Вопросы палеопочвоведения и эволюции почв Русской равнины в голоцене. – Казань: КГУ, 1967. – 124 с.

10. Шаландина В.Т. История растительного покрова Северо-востока Приволжской возвышенности в голоцене // Самарская Лука. – 1993. – № 4(93). – С. 84–91.

Благовещенский Иван Викторович, д-р биол. наук, проф. кафедры «Биология, общая экология и природопользование», Ульяновский государственный университет. Россия.





**Благовещенская Нина Васильевна**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Общая и биологическая химия», Ульяновский государственный университет. Россия.

**Исаева Татьяна Николаевна**, аспирант кафедры «Биология, общая экология и природопользование», Ульяновский государственный университет. Россия.

432017, г. Ульяновск, ул. Л. Толстого, 42.

Тел: (8422) 41-20-88.

**Ключевые слова:** голоцен; лесные сообщества; растительный покров; Приволжская возвышенность.

#### INDIGENOUS FOREST COMMUNITIES OF WESTERN REGION OF THE CENTRAL PART OF THE VOLGA UPLAND

**Blagovetshenskiy Ivan Victorovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair «Biology, General Ecology and Environmental Management», Ulyanovsk State University, Russia.

**Blagovetshenskaya Nina Vasilievna**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair «General and Biological Chemistry», Ulyanovsk State University, Russia.

**Isaeva Tatiana Nickolaevna**, Post-graduate Student of the chair «Biology, General Ecology and Environmental Management», Ulyanovsk State University, Russia.

**Keywords:** Holocene; forest vegetation; plant cover; the Volga Uplands.

*Palynological, geobotanical and pedological studies have revealed the fundamental mechanisms of forest ecosystems development and native (survived the pre-agricultural era) plant communities in the western region of the central part of the Volga Upland. In this paper we detail the dynamics of vegetation in the Holocene and provide a detailed characterization of the role of forest-woody species in different periods of the Holocene. Holocene cuts of 21 swamps have been studied. Data on the composition of pollen and spores are summarized. Studies have allowed defining indigenous plant communities in studied area.*

УДК 636.2.034.412.16

## «СОЛУНАТ» В РАЦИОНАХ НЕТЕЛЕЙ

**ГАЙИРБЕГОВ Джунайди Шармазанович**, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева  
**ГРОЗА Елена Викторовна**, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

*Изучено влияние новой кормовой добавки «Солунат» на энергию роста тела и развитие вымени нетелей. Установлено, что среди испытанных четырех доз добавки в рационах нетелей наиболее оптимальной является 500 мг/гол. в сутки. Использование «Солуната» в кормлении нетелей в таком количестве способствует повышению энергии роста и лучшему формированию вымени.*

В последние годы как в нашей стране, так и за рубежом проводится работа по созданию и внедрению дешевых экологически чистых и эффективных кормовых добавок, способных частично снизить растворимость и распадаемость протеинов корма в рубце, то есть «защищать» белок от разрушения микрофлорой рубца для успешного его переваривания в нижележащих отделах желудочно-кишечного тракта. В связи с этим в ЗАО ИНПК «ВИЛАНА» (г. Обнинск) создана кормовая добавка нового поколения на основе полимеров под коммерческим названием «Солунат», которая способна «тормозить» растворимость и распадаемость протеина кормов в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта [1, 2].

По данным разработчиков, производственная проверка кормовой добавки на различных видах животных показала, что «Солунат» способствует повышению обеспеченности организма жвачных животных аминокислотами, что, в свою очередь, оказывает положительное влияние на их продуктивность.

Однако до настоящего времени зоотехническая наука не располагает достаточным объемом информации о влиянии добавки «Солунат» на организм нетелей. Поэтому целью наших исследований – изучение влияния разных доз кормовой добавки «Солунат» в рационах нетелей на энергию их роста и развитие вымени.

**Методика исследований.** В производственных условиях ТНВ ООО «МАПО и К» (Республика Мордовия) с сентября по апрель 2012 г. был проведен научно-хозяйственный опыт.

По принципу аналогов, с учетом происхождения, возраста, живой массы и месяца стельности, были отобраны 50 гол. нетелей красно-пестрой породы, которых разделили на 5 групп по 10 гол. в каждой. При постановке на опыт нетели в возрасте в среднем 19–20 месяцев находились на втором месяце стельности. Содержание животных – привязное. Для ежедневных прогулок использовали выгульные площадки. Рационы кормления нете-

лей составляли с учетом химического состава кормов хозяйства и в соответствии с рекомендуемыми нормами РАСХН [3]. По энергетической питательности и содержанию питательных веществ они были одинаковыми и отличались между группами лишь величиной вводимой в них добавки «Солунат».

Нетели контрольной группы получали общехозяйственный рацион без добавки «Солунат», состоящий из сена разнотравного, сенажа вико-овсяного, концентратов, патоки и минеральных солей. Животные первой опытной группы дополнительно к основному рациону получали 125 мл раствора «Солунат» на 1 гол. в сутки, второй – 250 мл, третьей – 500 мл и четвертой – 750 мл (табл. 1). Суточную норму концентрированных кормов рациона тщательно обогащали добавкой «Солунат» (жидкий раствор), задавали один раз в сутки индивидуально каждому животному.

**Результаты исследований.** Различные дозы добавки «Солунат» оказывают неодинаковое влияние на приросты живой массы нетелей (табл. 2). Так, при практически одинаковой постановочной живой массе нетели опытных групп уже через месяц после начала эксперимента превосходили своих сверстниц из контрольной группы по живой массе, однако достоверным этот показатель был лишь между животными контрольной и 3-й опытной группами только с четвертого месяца опыта.

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество животных, гол.	Условия кормления	Норма ввода в рацион раствора «Солунат», мл на 1 гол. в сутки
Контрольная	10	Нормированное	–
1-я опытная	10	Нормированное	125
2-я опытная	10	Нормированное	250
3-я опытная	10	Нормированное	500
4-я опытная	10	Нормированное	750





Таблица 2

## Динамика живой массы нетелей, кг

Месяц опыта	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
При постановке на опыт	478,20±0,72	477,40±1,09	477,80±1,57	477,30±1,22	479,00±1,78
1-й	497,80±1,29	498,00±1,38	498,20±1,51	498,80±1,47	499,40±1,86
2-й	518,70±1,29	518,50±1,32	519,20±1,72	520,50±1,77	520,34±1,93
3-й	539,80±1,47	539,90±2,19	541,40±2,28	544,80±2,31	542,60±1,96
4-й	561,40±1,49	562,80±2,94	563,60±2,92	570,00±2,91*	564,95±2,15
5-й	583,30±1,68	585,75±3,72	586,55±3,45	595,50±3,43**	588,05±2,29
6-й	605,50±1,99	609,10±4,52	610,00±3,33	621,30±3,01***	611,75±2,57
Прирост живой массы	127,50	131,70	132,20	143,50	132,75

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

Таблица 3

## Среднесуточные приросты нетелей, г

Месяц опыта	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
1-й	653,22±13,37	686,60±15,01	683,40±23,43	716,80±18,71*	680,00±24,94
2-й	696,80±12,58	700,00±12,17	700,10±19,22	723,40±17,22	698,00±22,20
3-й	703,40±11,57	740,10±25,68	740,10±25,20	810,00±23,33***	742,00±20,75
4-й	720,00±13,33	763,40±28,28	740,00±25,20	840,00±26,66***	745,00±18,92
5-й	730,00±15,27	765,00±27,93	765,00±21,14	850,00±22,36***	770,00±21,34
6-й	740,00±16,32	768,00±26,70	782,00±24,30	860,00±22,11***	790,00±23,33
	707,24	737,22	735,12	800,00	737,50

Таблица 4

## Промеры вымени у нетелей, см

Показатель	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
В начале опыта					
Длина вымени	17,80±0,20	18,00±0,26	17,60±0,15	17,70±0,15	18,20±0,41
Ширина вымени	14,70±0,17	15,00±0,20	14,60±0,23	14,80±0,15	15,20±0,36
Обхват вымени	55,40±0,20	56,00±0,20	55,80±0,20	55,60±0,23	56,0±0,25
Длина сосков:					
передних	3,70±0,10	3,80±0,11	3,80±0,05	3,90±0,10	3,80±0,10
задних	3,40±0,10	3,40±0,10	3,60±0,05	3,60±0,05	3,50±0,10
Обхват сосков:					
передних	1,60±0,11	1,70±0,10	1,70±0,06	1,70±0,11	1,80±0,05
задних	1,50±0,10	1,60±0,10	1,50±0,05	1,50±0,11	1,60±0,05
В конце опыта					
Длина вымени	33,20±0,43	34,00±0,51	35,70±0,35	38,40±0,30**	36,20±0,50
Ширина вымени	24,20±0,40	24,70±0,20	26,00±0,40	27,60±0,23	26,50±0,28
Обхват вымени	90,00±0,28	91,50±0,75	93,40±0,30	96,30±0,37***	94,00±0,52
Длина сосков:					
передних	5,50±0,17	5,80±0,11	5,80±0,10	6,20±0,06*	5,90±0,11
задних	4,90±0,10	5,20±0,11	5,30±0,05	5,50±0,05**	5,30±0,05
Обхват сосков:					
передних	6,20±0,11	6,50±0,17	6,60±0,06	6,90±0,05**	6,70±0,08
задних	5,80±0,10	6,20±0,15	6,30±0,05	6,60±0,05**	6,40±0,05

За время опыта они увеличили свою массу на 143,5 кг, что на 12,5 % выше, чем у сверстниц контрольной группы, и соответственно на 8,9; 8,5 и 8 % по сравнению с нетелями 1, 2 и 4-й опытных групп.

Отмечали влияние различных дозировок «Солуната» и на величину среднесуточных приростов живой массы нетелей (табл. 3). Наиболее стабильными и высокими среднесуточными приростами живой массы отличались животные 3-й опытной группы.

Так, в среднем за опыт среднесуточный прирост нетелей из 3-й группы составил 800 г, что на 13,1 % больше по сравнению с показателями контрольной группы и на 8,5; 8,8 и 8,4 % соответственно по сравнению с 1, 2 и 4-й группами.

Степень пригодности молочного скота к промышленной технологии зависит, прежде всего, от формы и степени развития вымени. Поэтому мы изучили влияние «Солуната» на формирование вымени подопытных нетелей.

Результаты промеров вымени показали, что в первый месяц опыта «Солунат» не оказал существенного влияния на размер вымени и сосков (табл. 4). В конце опыта добавка его в рационы нетелей в количестве 500 мл оказала положительное влияние на размеры вымени и сосков. Длина вымени у животных 3-й опытной группы была на 15,6 % больше, чем у аналогов из контрольной группы. На 14 % ( $p < 0,01$ ) возросла и ширина вымени. Обхват вымени был больше на 7 % ( $p < 0,001$ ). Длина передних сосков увеличилась на 12,7 % ( $p < 0,05$ ), а задних на 12,2 % ( $p < 0,01$ ). Обхват передних и задних сосков был выше соответственно на 11,3 и 13,8 % ( $p < 0,01$ ) по отношению к показателям нетелей контрольной группы.

Повышенное количество «Солуната» (750 мл) оказывало меньшее влияние, чем среднее (250 мл), но более значительное, чем пониженные дозы (125 и 500 мл).

Анализ эффективности использования кормовой добавки «Солунат» в рационах нетелей показал, что при одинаковой цене 1 кг прироста живой массы на момент проведения опыта выручка от реализации дополнительного прироста нетелей 1-й опытной группы составила 588 руб., 2-й – 658 руб., 3-й – 2240 руб. и 4-й – 735 руб. Несмотря на дополнительные затраты, чистая прибыль от реализации прироста живой массы, полученная при применении добавки в кормлении нетелей, составила в 1-й опытной группе 438 руб., во 2-й – 358 руб., в 3-й – 1640 руб., в 4-й опытной группе использование препарата было убыточным.

**Выводы.** Результаты проведенных исследований доказывают, что включение в рацион кормовой добавки «Солунат» в количестве 500 мл раствора на 1 гол. в сутки оказывало положительное влияние на рост нетелей и формирование их вымени. Добавка препарата в рационы нетелей в оптимальной дозировке экономически выгодна.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бугдаев А.И. Влияние кормовой добавки «Солунат» на физиолого-биохимические и продуктивные показатели молодняка крупного рогатого скота калмыцкой породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саранск, 2011. – 21 с.
- Грудина Н., Луховицкий В., Кальницкий Б. Солунат – это ежемесячная прибавка молока // Животноводство России. – 2008. – № 5. – С. 54–55.



3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников [и др.]. – М., 2003. – 456 с.

**Гайирбегов Джунайди Шарамазанович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Зоотехния», Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева. Россия.

**Гроза Елена Викторовна**, аспирант кафедры «Зоотехния», Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева. Россия. 430005, г. Саранск, ул. Большевикская, 68. Тел.: (8342) 32-73-77.

**Ключевые слова:** кормовая добавка «Солунат»; доза; рацион; нетели; живая масса; прирост.

#### «SOLUNAT» IN HEIFERS' DIETS

**Gayirbegov Djunaïdi Sharamazanovic**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Animal Science», Mordovia State University in honor of N.P. Ogarev. Russia.

**Groza Elena Victorovna**, Post-graduate Student of the chair «Animal Science», Mordovia State University in honor of N.P. Ogarev. Russia.

**Keywords:** nutrition additive; dose; diet; heifers; live weight; growth.

*The effect of the new feed additive «Solunat» on energy body growth and development of the udders of heifers is examined. It is found that among the four tested doses of «Solunat» in the diets of heifers amount of additive in the 1st dose (500ml) per head per day was optimal. Application of «Solunat» for heifers feeding in such amount contributes to the energy growth of heifers and better shape of their udders.*

УДК 631.95:550.47

## БИОГЕОХИМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ УКРАИНЫ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

**ЕГОРОВА Татьяна Михайловна**, Институт агроэкологии и природопользования Национальной академии аграрных наук Украины

*Изложены особенности развития геохимической экологии Украины. Рассмотрены проблемы биогеохимического анализа пищевых цепей региона. Представлена согласованная методология регионального и локального биогеохимического анализа сельскохозяйственных территорий, основанная на оценке ландшафтов с позиций геохимической экологии. Предложены новые классификационные единицы биогеохимического районирования. На основе статистических оценок распределения Mn, Zn, Cu, Co, Mo, Sr в компонентах агроландшафтов, установлены территории эколого-геохимических провинций Украины с недостатком и избытком в пищевых цепях Mn, Zn, Cu, Co, Mo. Показано, что на территориях выделенных провинций закономерным является развитие определенных неинфекционных фитопатологий сельскохозяйственных культур.*

В структуре земельных ресурсов Украины сельскохозяйственные земли занимают 71 %. В условиях современного устойчивого развития аграрного сектора экономики особенности их хозяйственного использования обусловлены как приоритетными задачами продовольственной политики, так и разномасштабными экологическими проблемами (глобальное потепление и изменение климата, эрозия почв и снижение урожайности, радиационное загрязнение ландшафтов радионуклидами вследствие Чернобыльской аварии 1986 г.). Однако до настоящего времени практически не изучены проблемы земледелия и животноводства Украины, обусловленные биогеохимическими особенностями ландшафтов.

Согласно биогеохимическому районированию, выполненному В.В. Ковальским, территория Украины расположена в пределах 4 биогеохимических регионов – лесного, лесостепного, степного, горного таежно-лесного, которые пространственно соответствуют физико-географическим зонам смешанных лесов, лесостепи, степи и горным Карпатам. В процессе исследований методами геохимической экологии здесь были зафиксированы биогеохимические провинции с недостатком Cu, Mn, Co и избытком Zn, Mn, Cr, Co, Se при соответствующих реакциях домашних животных, выражающихся в эндемическом зобе, кариесе, акабальтозе, анемиях и т.п. [2, 3]. Также в ходе исследований прослеживали геохимическую связь живого и косного вещества в различных экосистемах, а также разнообразие биологических эффектов культурных растений при нарушении пищевых цепей микроэлементов [1, 3].

Однако до последнего времени опыт ученых в решении проблем биогеохимии, как и экологической геохимии микроэлементов, не находил широкого применения

в Украине по целому ряду причин: отсутствие сопряженных эколого-геохимических исследований компонентов агроландшафтов, разнообразие и специфичность методов агрохимии, радиоэкологии, геохимии ландшафтов, геохимии техногенеза, биогеохимии [4]. В результате этого главными объектами исследований сельскохозяйственных территорий в Украине остаются локальные зоны загрязнения почв и вод, выделяемые по критерию превышения предельно допустимых концентраций пестицидов, нефтепродуктов и тяжелых металлов. При этом биогеохимические особенности территорий, природная дифференциация эколого-геохимического поля компонентов окружающей среды, а также биологические эффекты эндемической природы для сельскохозяйственных растений и животных, как правило, системно не рассматриваются и не учитываются в аграрном секторе.

С целью повышения информативности экологических исследований на сельскохозяйственных территориях автором разработана методология регионального биогеохимического анализа, основанная на принципах геохимии ландшафтов и оценке сопряженного геохимического поля агроландшафтов с позиций геохимической экологии [6].

**Методика исследований.** Для выявления территорий с аномальным дисбалансом в пищевых цепях 6 эссенциальных микроэлементов (Mn, Zn, Cu, Co, Mo, Sr) нами проведена биогеохимическая оценка геохимических ландшафтов Украины, учитывающая пороговые концентрации нормального функционирования биоценозов по В.В. Ковальскому [3]. Информационной основой исследований является составленная автором база данных «Экология – 2000», включающая в себя территориальную и ландшафтную параметризацию проб почв, поверхностных вод и донных отложений для 13 280 точек на-



блюдения на территории Украины [9]. Для компонентов геохимических ландшафтов определены особенности миграции и распределения микроэлементов, а также даны их биогеохимическая и медико-геохимическая оценки.

Территориальные критерии состояния агроценозов и пищевых цепей в целом – распространение эколого-геохимических провинций. *Эколого-геохимическая провинция* – это территория, ландшафтно-геохимическая особенность которой обуславливает возможность устойчивого характера эндемических реакций биоценозов неинфекционной природы, выделяется по недостатку и избытку эссенциальных микроэлементов в почвах геохимических ландшафтов.

**Результаты исследований.** Закономерности латеральной неоднородности условий миграции эссенциальных микроэлементов на территории Украины отражают 25 региональных геохимических ландшафтов, которые были выделены и описаны автором в рамках регионального районирования России, Беларуси и Украины, проводившегося под руководством А.И. Перельмана [4–6]. Развитием этих работ явилась детализация биогеохимической особенности Украины, выполненная на ландшафтно-геохимических принципах. Элементарные ландшафты Украины были генерализованы в 175 локальных геохимических ландшафтов, большинство которых (135) характеризуют сельскохозяйственные территории пашен (немелиорированных, осушенных и поливных), садов и виноградников, сенокосов и пастбищ суходольных и заливных лугов, сельских селитебных территорий.

Анализ распределения 6 эссенциальных микроэлементов в почвах Украины свидетельствует об отклонении от биогеохимических уровней нормального метаболизма агроценозов 5 микроэлементов – Co, Mo, Mn, Cu, Zn. Недостаток в почвах Mn (< 400 мг/кг), Co (< 7 мг/кг), Mo (< 1,5 мг/кг) и избыток Cu (> 60 мг/кг), Zn (> 70 мг/кг) в разной степени характеризует 107 локальных и 17 региональных геохимических ландшафтов. По соотношениям указанных индикаторных элементов нами выделено 7 эколого-геохимических провинций Украины, которые имеют место во всех биогеохимических регионах и объединяют геохимические ландшафты природных (80 %) и техногенных (20 %) рядов миграции.

*Mo, Co провинция* недостатка Mo и Co при нормальном содержании Cu, Zn, Mn в почвах занимает значительные площади лесного биогеохимического региона Украины. Структуру ландшафтов определяют зональные дерново-подзолистые и болотные почвы моренно-зандровых равнин и пойменных террас рек с типоморфными  $H^+$ ,  $Fe^{2+}$ ; поверхностные воды пресные с pH 4,5–8,4. Геохимическое рассеивание Mo и Co в ландшафтах провинции свойственно как почвам, так и поверхностным водам и донным отложениям – коэффициенты рассеивания (КР) для Mo достигают 5,6–10, для Co – 4,1–10.

*Zn, Cu провинция* избытка Zn и Cu при нормальном содержании Mn, Co, Mo в почвах распространена в лесном горно-таежном регионе Украины. Структуру ландшафтов определяют зональные почвы с типоморфными  $H^+$ ,  $K^+$ ,  $Fe^{2+}$  – бурые лесные преимущественно щебнистые и буроземные глинистые; поверхностные воды пресные с pH 6,9–7,9. Концентрация Zn характеризует почвы ландшафтов, в которых его коэффициенты концентрации (КК) составляют от 1,3 до 3,9. Концентрация Cu происходит как в почвах, так и в поверхностных водах ландшафтов при значениях КК до 2,8.

*Zn-Mo провинция* избытка Zn, недостатка Mo и нормальных биогеохимических уровней Cu, Mn, Co в почвах занимает значительные площади центральной части

лесостепного и степного регионов Украины. Структуру ландшафтов определяют зональные черноземы обыкновенные, оподзоленные и дерновые оподзоленные почвы преимущественно на лессовых породах, луговые и лугово-черноземные солонцеватые почвы с типоморфными  $Na^+$  и  $Ca^{2+}$ ; поверхностные воды (от пресных до соленых) характеризуются pH 5,3–8,0. Геохимическое рассеивание Mo и концентрация Zn свойственны всем компонентам ландшафтов – КР Mo достигает 3,3–5,0 КК, Zn – 1,5–3,0.

*Mo провинция* недостатка Mo и нормальных содержаний Cu, Zn, Mn, Co в почвах занимает значительную часть лесостепного региона; структуру ландшафтов определяют азональные почвенные комплексы с типоморфными  $H^+$  и  $Ca^{2+}$  – дерновые и дерновые оподзоленные или черноземы маломощные в пределах пойм и террас равнинных рек; поверхностные воды (от пресных до солоноватых) имеют pH 6,5–8,5. Геохимическое рассеивание Mo свойственно почвам, поверхностным водам и донным отложениям: КР Mo достигает 3,3–5,0.

*Zn провинция* избытка Zn при нормальных уровнях Cu, Mn, Co, Mo в почвах распространена на юге степного и в лесном горно-таежном регионах. Структуру ландшафтов определяют зональные почвы с типоморфными  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $H^+$  – каштановые солонцеватые, черноземы обыкновенные, бурые лесные; поверхностные воды (от пресных до солоноватых) с pH 6,5–8,4. Концентрация Zn характерна всем компонентам ландшафтов – КК достигают 1,4–2,4.

*Co, Mn провинция* недостатка Co и Mn при нормальных содержаниях Cu, Zn, Mo в почвах распространена в лесном и горном таежно-лесном (Предкарпатье) регионах. Структуру ландшафтов провинции определяют зональные дерново-подзолистые глеевые почвы на древнеаллювиальных и водно-ледниковых отложениях с типоморфными  $Fe^{2+}$ ,  $H^+$ ; поверхностные воды пресные с pH 5,1–8,2. Геохимическое рассеивание Co и Mn в компонентах ландшафтов достигает значений КР = 3,2.

*Zn-Mo, Co провинция* избытка Zn и недостатка Mo, Co при нормальных уровнях Cu, Mn в почвах имеет транзональный характер и встречается во всех равнинных биогеохимических регионах. Структуру ландшафтов провинции определяют азональные болотные, торфяные, дерновые почвы, а также слабозадернованные пески с типоморфными  $Ca^{2+}$ ,  $H^+$ ,  $Fe^{2+}$ ; поверхностные воды преимущественно пресные с pH 6,8–7,3. Геохимическое рассеивание Mo, Co характерно для всех компонентов большинства ландшафтов провинции – КР достигает 2,5–19,8; концентрация Zn преобладает в почвах провинции, где КК составляет 1,4–3,1.

**Выводы.** Для Украины установлены и локализованы по ландшафтно-геохимическому признаку территории повышенной опасности ряда эндемических заболеваний и фитопатологий агроценозов. Избыток и недостаток Co, Mo, Mn, Cu, Zn в биогеохимических цепочках агроландшафтов Украины характеризует распространение 7 эколого-геохимических провинций.

Ландшафты лесного равнинного биогеохимического региона Украины относятся к *Mo, Co и Zn-Mo, Co провинциям*. Недостаток молибдена и кобальта негативно влияет на образование хлорофилла и фиксацию азота, что обуславливает отмирание тканей, замедление роста и цветения, пожелтение и некроз листьев сельскохозяйственных культур.

В горном таежно-лесном биогеохимическом регионе Карпат и Прикарпатья преобладают ландшафты *Zn, Cu и Co, Mn провинций*. У плодовых культур избыток цинка и меди в почвах обуславливает развитие розеточной болезни, угнетенность роста и суховершинность



побегов; недостаток кобальта и марганца замедляет фиксацию азота, рост и формирование плодов.

В ландшафтах западной и центральной частей лесостепного равнинного биогеохимического региона Украины распространены *Mo* и *Zn-Mo провинции*. Недостаток молибдена и избыток цинка в почвах вызывает нарушение питания растений, замедляет рост и цветение, приводя к хлорозу и розеточной болезни.

Большинство ландшафтов степного равнинного биогеохимического региона относятся к *Zn-Mo* и *Zn провинциям*. Избыток цинка может проявляться хлорозом молодых листьев, а также вызывать розеточную болезнь плодовых культур, которая широко распространена на юге региона.

Полученные результаты позволяют целенаправленно разрабатывать и внедрять мелиоративные мероприятия по улучшению агрохимических характеристик почв, а также корректировать севообороты с учетом концентрационных особенностей агроценозов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов / под ред. Э.К. Буренкова. – М.: Недра, 1994. – Т. 1. – 304 с.
2. Ковальский В.В. Геохимическая экология. – М.: Наука, 1974. – 260 с.

3. Ковальский В.В. Геохимическая среда, микроэлементы, реакции организмов // Труды Биогеохимической лаборатории. – М.: Наука, 1991. – Т. XXII. – С. 5–23.

4. Єгорова Т.М. До питання розвитку екологічної геохімії України // Геолог України. 2004. № 1. С. 13–15.

5. Єгорова Т.М., Ісаєнко В.М. Основи біогеохімії. Навчальний посібник. Київ. Вид. НАУ. 2005. 170 с.

6. Єгорова Т.М. Ландшафтно-геохімічна структура території України як методологічна основа еколого-геохімічних досліджень // Екологія та охорона довкілля. 2003. № 2. С. 71–77.

7. Єгорова Т.М. Прогнозні Co, Mo, Mn, Zn біогеохімічні суб-регіони України // Доповіді НАНУ. 2003. № 11. С. 201–206.

8. Єгорова Т.М. Еколого-геохімічна провінція України з дефіцитом кобальту. Реакції живих організмів на її території // Доповіді НАНУ. 2002. № 11. С. 110–114.

9. Єгорова Т.М. Інформаційне забезпечення системного аналізу еколого-геохімічних даних // Екологія та охорона довкілля. 2003. № 4. С. 40–44.

**Егорова Татьяна Михайловна**, канд. геол.-мин. наук, доцент, старший научный сотрудник кафедры «Экология», Институт агро-экологии и природопользования Национальной академии аграрных наук Украины. Украина.

03143, г. Киев, ул. Метрологическая, 12.

Тел.: +380674415947; e-mail: egorova\_geochem@rambler.ru.

**Ключевые слова:** агроландшафты; геохимическая миграция; биогеохимическое районирование; эссенциальные микроэлементы; фитопатология.

#### BIOGEOCHEMICAL EZONING OF AGRICULTURAL LANDS IN UKRAINE: PROBLEMS AND SOLUTIONS

**Yegorova Tatyana Mikhailovna**, Candidate of Geology and Mineral Sciences, Senior Researcher of the chair «Ecology», Institute of Agroecology and Nature Management, National Academy of Agrarian Sciences, Ukraine.

**Keywords:** agricultural landscapes, geochemical migration, biogeochemical ezoning, essential trace elements, plant pathology.

**Peculiarities of development of geochemical environment in Ukraine are presented. The problems of biogeochemical analysis of**

**food chains in the region are shown. Harmonized methodology of regional and local biogeochemical analysis of agricultural territories, based on an assessment of landscapes from the geochemical environment is represented. New classification of units of biogeochemical zoning is proposed. On the basis of statistical assessments of distribution of Mn, Zn, Cu, Co, Mo, Sr in the components of agrolandscapes agro-ecological-geochemical provinces of Ukraine with lack and abundance in food chains, Mn, Zn, Cu, Co, Mo are determined. It was shown that in the territories of allocated provinces the development of certain non-communicable phytopathology crops is natural.**

УДК 574.45

## МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСОВ

**НЕШАТАЕВА Елена Викторовна**, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

**КОВЯЗИН Василий Федорович**, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

*Разработана методика комплексной оценки устойчивости рекреационных лесов Ленинградской области с учетом состояния древостоя, живого напочвенного покрова, почвы, подроста и подлеска, сохранения биоразнообразия. Значительная часть показателей, вовлеченных в оценку, имеет количественные характеристики, позволяющие избежать субъективной оценки устойчивости при проведении ландшафтной таксации. Предложенная методика апробирована на лесных участках, расположенных в Курортном лесопарке в Санкт-Петербурге. Проведен анализ различий оценок устойчивости рекреационных насаждений, рассчитанных по действующей методике и по предложенной.*

Рекреационная оценка насаждений является важной составляющей ведения лесопаркового хозяйства как в городских лесах, так и в лесопарковых зонах городов. Существует множество методик определения рекреационной ценности насаждения, все они включают в себя показатель устойчивости рекреационных лесов [3, 8]. В целом показатель устойчивости сводится к определению состояния живого напочвенного покрова, почвы, лесной подстилки, подроста, подлеска и древостоя [4].

В настоящее время для оценки устойчивости насаждений проектными организациями, проводящими лесо-

строительные работы в лесопарках Санкт-Петербурга, используется шкала оценки устойчивости насаждений, разработанная В.С. Моисеевым и Л.Н. Яновским [8]. Она основана, прежде всего, на визуальной оценке таксатора, а не на количественных характеристиках насаждения, что может быть причиной различных оценок для одного и того же фитоценоза. Так, например, 1-й класс устойчивости, определяемый согласно действующей на настоящий момент методике, имеет следующие характеристики: насаждения совершенно здоровые, хорошего роста; подрост, подлесок и живой напочвенный покров хорошего качества и полностью покрывают почву.



Здоровых деревьев в хвойных насаждениях не менее 90 %, а в лиственных – 70 % [8].

Таким образом, при определении класса устойчивости руководствуются субъективным пониманием таксатора о подросте хорошего качества, не указывается, следует ли обращать внимание на количество подроста в зависимости от его возраста, не учитывается проективное покрытие живого напочвенного покрова (в характеристиках последующих классов устойчивости), его состав. Понятие «хороший рост» насаждения может трактоваться по-разному. Устойчивость древостоя к рекреационным нагрузкам также не вовлечена в определение класса устойчивости, рассчитываемого согласно действующей методике.

Следует отметить, что оригинальная оценка устойчивости насаждений, предложенная В.С. Моисеевым и Л.Н. Яновским, имеет 4 класса устойчивости. В то время как оценка, которая была выполнена проектной организацией, проводящей лесоустроительные работы в лесопарках Санкт-Петербурга, имеет всего 3 класса устойчивости. При этом 2-й и 3-й классы устойчивости по оригинальной методике объединены в один класс по методике, предлагаемой нами [6].

Цель наших исследований – разработка методики комплексной оценки устойчивости рекреационных лесов к антропогенному воздействию.

**Методика исследований.** Для разработки способа оценки устойчивости рекреационных лесов проводили анализ существующей литературы, связанной с общим определением устойчивости насаждений и с определением рекреационной устойчивости. Предлагаемая методика была апробирована на лесных участках, расположенных в Курортном лесопарке Санкт-Петербурга. Проведена сравнительная оценка действующей методики и предлагаемой.

**Результаты исследований.** Под комплексной устойчивостью понимается устойчивость насаждения к влиянию окружающей среды и к антропогенному воздействию.

Для комплексной оценки устойчивости насаждения предлагается использовать однородную балльную систему для всех показателей, включенных в оценку. Для каждого показателя выставляется балл: 1 балл – наихудшее значение показателя, 5 баллов – наилучшее значение показателя.

Предлагаемая нами комплексная оценка устойчивости рекреационных лесов включает в себя следующие показатели:

- 1) класс бонитета;
- 2) величину общего отпада;
- 3) количество и возраст подроста;
- 4) устойчивость древостоя к рекреационным нагрузкам;
- 5) степень дигрессии насаждения.

**Класс бонитета** характеризует производительность данной породы в существующих условиях местопроизрастания [8]. Высокий класс бонитета является показателем качества климатических и почвенно-грунтовых условий, а также степени соответствия древесной породы этим условиям [7]. В целях ранжирования показателя на группы по предпочтительности каждому классу бонитета присвоен балл: 1 балл – 5-й класс бонитета; 2 балла – 4-й класс бонитета; 3 балла – 3-й класс; 4 балла – 2-й класс; 5 баллов – 1-й класс.

**Общий отпад.** Наличие сухостоя и валежника в древостое вносит значительный вклад в повышение биоразнообразия в лесу, что является одним из факторов, повышающих устойчивость древостоев [9]. Однако большое количество отпада приводит к ухудшению санитарно-ги-

гиенического состояния леса. Таким образом, в здоровом лесу величина отпада не должна значительно превышать величину, оптимальную для поддержания биоразнообразия в древостое. Сухостой и валежник – это богатейшая среда обитания в здоровом лесу. Оптимальный объем общего отпада в лесу составляет от 20 до 30 м<sup>3</sup>/га. Поддержание биоразнообразия снижает риск утраты ценности и функциональности лесов и стимулирует их устойчивость к рекреационным нагрузкам [9]. Необходимость ранжирования этого показателя на 5 групп выявила следующую проблему. Известно лишь оптимальное количество сухостоя – 20–30 м<sup>3</sup>/га (5 баллов), при этом необходимо выявить, какие объемы будут соответствовать остальным балльным группам. В целях ранжирования был использован графический метод соответствия объемов общего отпада каждому оценочному баллу. Для построения графика в качестве оптимального значения количества сухостоя принимали 25 м<sup>3</sup>/га (координата оси Y со значением 5), в качестве наихудшего значения – 53 м<sup>3</sup>/га (координата оси Y со значением 0). Наихудшее значение рассчитывали на основании такого процента отпада, при котором существует угроза гибели насаждений. Процент общего отпада, при котором создается угроза гибели насаждений, составляет 30 % [5]. Средний запас древостоя по Ленинградской области 175 м<sup>3</sup>/га. Таким образом, 30 % отпада при общем запасе 175 м<sup>3</sup>/га составляет 53 м<sup>3</sup>/га. Значение 0 м<sup>3</sup>/га более предпочтительно, чем 53 м<sup>3</sup>/га, но менее предпочтительно, чем 25 м<sup>3</sup>/га. Используя полученные точки, был составлен график (рис. 1) соответствия объемов общего отпада балльным группам:

- 1) 25 м<sup>3</sup>/га – 5 на оси Y;
- 2) 0 м<sup>3</sup>/га – 1 на оси Y;
- 3) 53 м<sup>3</sup>/га – 0 на оси Y.

Точки графика, попадающие по оси Y в промежутки от 0 до 1, соответствуют 1 баллу; от 1 до 2 – 2 баллам; от 2 до 3 – 3 баллам, от 3 до 4 – 4 баллам; от 4 до 5 – 5 баллам.

На основе результатов построения графика была проведена группировка значений признака (табл. 1).

**Наличие подроста** гарантирует успешное возобновление древостоя в будущем. Для ранжирования этого показателя применяется шкала для оценки естественного возобновления, основанная на шкале Нестерова [1] и составленная с некоторыми корректировками (табл. 2).

**Устойчивость насаждения к рекреационным нагрузкам** характеризует способность лесных экосистем противостоять негативным воздействиям человеческой деятельности. Устойчивость к рекреационным нагрузкам определяется на основании шкалы, предложенной С.А. Генсируком [2]. Данная шкала (табл. 3) разрабатывалась на основе биологических свойств древесных пород и экологических условий их произрастания.

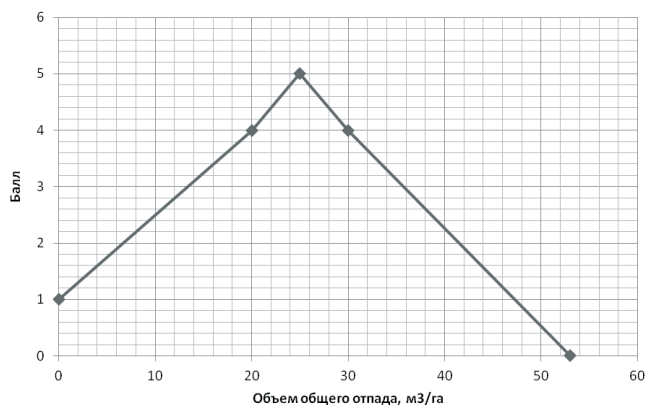


Рис. 1. Соответствие объемов общего отпада оценочным баллам



Древостой, выращиваемый в наиболее благоприятных для него условиях, оказывается наиболее жизнеспособным и устойчивым к рекреационным нагрузкам и соответственно имеет наивысший балл (5 баллов). Так, например, березовые и осиновые древостои, растущие на влажных сугрудках (С3), наиболее устойчивы к рекреационным нагрузкам, а те же древостои, но растущие в условиях сырых боров (А5), крайне негативно реагируют на рекреационную нагрузку.

**Степень дигрессии.** Дигрессия, происходящая под влиянием человеческого воздействия, также должна быть включена в оценку устойчивости рекреационных лесов. Определение степени дигрессии по входящим в нее показателям частично совпадает с определением категории устойчивости по В.С. Моисееву [8]. Так, например, степень дигрессии учитывает процент здоровых деревьев. Стадии рекреационной дигрессии удобно оценивать с помощью шкалы, предложенной В.И. Россомахиным [8], именно по этой шкале проводили ландшафтную таксацию городских лесов Санкт-Петербурга. Шкала, предложенная Россомахиным, преобразована в балльный вид (табл. 4).

**Комплексная оценка устойчивости рекреационных насаждений**  $Y_{\text{компл}}$  рассчитывалась как среднеарифметическое из 5 показателей:

$$Y_{\text{компл}} = (B + O + П + Ур + Д) / 5,$$

где B – оценка бонитета; O – оценка общего отпада; П – оценка подростка; Ур – оценка устойчивости к рекреационным нагрузкам; Д – оценка дигрессии.

При этом с точки зрения устойчивости насаждений все показатели имеют равный вес в комплексной оценке. Минимальное значение оценки устойчивости рекреационных насаждений составляет 1 балл, а максимальное – 5. При оценке насаждения использованы следующие интервалы балльных оценок:

1,0–2,3 балла – насаждения с утраченной устойчивостью;

2,4–3,6 – насаждения с нарушенной устойчивостью;

3,7–5,0 – устойчивые насаждения.

Предлагаемая комплексная оценка устойчивости рекреационных насаждений может использоваться в составе комплексной рекреационной оценки, рассчитываемой в целях правильной оценки и проектирования хозяйственной деятельности, направленной на повышение ценности имеющихся насаждений при выполнении ими рекреационных функций.

В ходе исследования проводили сравнительный анализ рекреационной устойчивости лесных участков, расположенных в Курортном лесопарке Санкт-Петербурга, рассчитанной согласно используемой в настоящее время методике глазомерной оценки устойчивости рекреационных лесов [8] и предложенной методике. При этом результаты оценки по предложенной методике обычно либо совпадают с результатами оценки устойчивости по действующей методике, либо получают меньшую оценку, что ожидаемо в связи с включением в расчет оценки дополнительных факторов, влияющих на определение устойчивости насаждения. В качестве примера были выбраны 14 случайных выделов, расположенных в Комаровском лесничестве Курортного лесопарка (табл. 5). Согласно действующей методике

Таблица 1

## Оценка величины общего отпада

Балл	Объем общего отпада, м <sup>3</sup> /га
1	Более 47
2	В интервалах 0–7 или 42–47
3	В интервалах 7–13 или 36–42
4	В интервалах 13–20 или 30–36
5	25–30

Таблица 2

## Оценка естественного возобновления

Балл	Оценка возобновления	Преобладающий возраст подростка, лет		
		1–5	6–10	более 11
		Число благонадежных всходов, самосева и подростка на 1 га, тыс. шт.		
5	Отличное	Более 15	Более 10	Более 5
4	Хорошее	10–15	5–10	3–5
3	Удовлетворительное	5–10	3–5	1–3
2	Слабое	3–5	1–3	0,5–1
1	Плохое	Менее 3	Менее 1	Менее 0,5

Таблица 3

## Оценка лесных участков в зависимости от степени их устойчивости к рекреационным нагрузкам, от типа ЛРУ и преобладающей породы

Балл устойчивости	Тип ЛРУ	Преобладающие породы в составе насаждений
1	A0	Сосна, лиственница
	A1	Сосна, лиственница
	A4	Сосна, лиственница, береза, осина
	A5	Сосна, лиственница, береза, осина
	B0	Сосна, лиственница, береза, осина
	B2	Ольха, ясень
	B3	Ольха, ясень
	B4	Ель, пихта, дуб, бук, граб, ольха, ясень
	B5	Сосна, лиственница, ель, пихта, дуб, бук, граб, береза, осина, ольха, ясень
	C0	Дуб, бук, граб
	C2	Ольха, ясень
	C4	Сосна, лиственница, ель, пихта
	C5	Сосна, лиственница, ель, пихта, дуб, бук, граб, береза, осина, ольха, ясень
	D4	Сосна, лиственница, ель, пихта
D5	Сосна, лиственница, ель, пихта, дуб, бук, граб, береза, осина	
2	A2	Сосна, лиственница, береза, осина
	A3	Береза, осина
	B1	Сосна, лиственница, береза, осина
	B2	Ель, пихта, дуб, бук, граб
	B3	Ель, пихта, дуб, бук, граб
	B4	Береза, осина
	C0	Сосна, лиственница, береза, осина
	C1	Дуб, бук, граб
	C4	Дуб, бук, граб, ольха, ясень
	D0	Сосна, лиственница, дуб, бук, граб, береза, осина
D4	Дуб, бук, граб	
3	A3	Сосна, лиственница
	B2	Сосна, лиственница, береза, осина
	B4	Сосна, лиственница
	C1	Сосна, лиственница, береза, осина
	C2	Ель, пихта, дуб, бук, граб
	C3	Ольха, ясень
	C4	Береза, осина
	D1	Сосна, лиственница, ель, пихта, дуб, бук, граб
D4	Береза, осина	
4	B3	Сосна, лиственница, береза, осина
	C2	Сосна, лиственница, береза, осина
	C3	Сосна, лиственница, ель, пихта, дуб, бук, граб
	D1	Береза, осина
	D2	Сосна, лиственница, ель, пихта, дуб, бук, граб
5	D3	Сосна, лиственница, ель, пихта, дуб, бук, граб, ольха, ясень
	C3	Береза, осина
	D2	Береза, осина, ольха, ясень
	D3	Береза, осина

## Оценка стадий рекреационной дигрессии

Балл	Изменения лесной среды	Проективное покрытие мхами, %	Травяной покров, проективное покрытие, %	Подрост и подлесок	Количество больных и усыхающих деревьев, %
1	Деградирована	Отсутствует	До 10 % (из них 80 % злаки)	Отсутствует	Более 70 %
2	Сильная степень	Отсутствует	10–40 % (из них 20 % луговые травы)	Редкий, сильно поврежденный или отсутствует	50–70 %
3	Средняя степень	Встречается редко, в основном около деревьев (5–10 %)	80–90 % (из них 10–20 % луговые травы)	Средней густоты, до 50 % повреждены	20–50 %
4	Незначительные	20–30 %	До 50 % (из них 5–10 % луговые травы)	5–20 % подроста и подлеска представлены больными и усыхающими экземплярами	До 20 %
5	Не наблюдаются	30–40 %	Травостой из лесных видов, 20–30 %	Здоровый, характерный для данного типа леса	Практически отсутствуют

все они характеризуются устойчивыми насаждениями, а согласно предложенной методике только один выдел характеризуется устойчивым насаждением, остальные имеют насаждения с нарушенной устойчивостью.

**Выводы.** Результатом наших исследований явилась разработка методик комплексной оценки устойчивости рекреационных лесов с учетом состояния всех компонентов фитоценоза: древостоя, живого напочвенного покрова, почвы, подроста и подлеска, видового разнообразия насаждения. Предложенная методика основана на показателях, имеющих количественные характеристики, что минимизирует ее субъективность. Она в отличие от действующей включает в себя большее количество лесоводственных показателей. Кроме того, позволяет дифференцировать оценку устойчивости по насаждениям с различными лесоводственными показателями. Сравнение существующей и предложенной методики оценки устойчивости рекреационных лесов проведено на лесных участках Курортного лесопарка Санкт-Петербурга. Предложенная методика одобрена администрацией лесопарка.

Предлагаемая комплексная оценка устойчивости рекреационных лесов может использоваться при ландшафтной таксации лесопарковых насаждений, лесоустройстве, а также при планировании хозяйственной деятельности лесопарков, направленной на повышение ценности имеющихся насаждений при выполнении ими рекреационных функций.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быков Б.А. Экологический словарь. — Алма-Ата: Наука, 1983. — 216 с.
2. Генсирук С.А., Нижник М.С, Возняк Р.Р. Рекреационное использование лесов. — Киев: Урожай, 1987. — 248 с.
3. Ирадян Д.А. Кадастровая оценка рекреационных лесов: дис. ... канд. техн. наук. — М., 2004. — 135 с.
4. Кругляк В.В., Карташова Н.П. Рекреационное использование лесов зеленой зоны города Воронежа // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. — 2005. — № 2. — С. 140–143.
5. Основы лесного хозяйства и таксация леса / А.Н. Мартьянов [и др.]. — СПб.: Лань, 2008. — 372 с.

Таблица 5

## Устойчивость насаждения по действующей и предлагаемой методикам

Квартал-выдел	Характеристика по действующей методике	Б	От	П	Ур	Д	Балльная оценка по предлагаемой методике	Характеристика по предлагаемой методике
1–11	Устойчивое	3	2	1	2	5	2,6	Нарушенная устойчивость
1–12	Устойчивое	3	2	1	2	5	2,6	Нарушенная устойчивость
1–13	Устойчивое	3	2	2	2	5	2,8	Нарушенная устойчивость
1–15	Устойчивое	3	2	1	2	5	2,6	Нарушенная устойчивость
4–1	Устойчивое	3	2	4	2	5	3,2	Нарушенная устойчивость
4–2	Устойчивое	4	2	1	2	5	2,8	Нарушенная устойчивость
4–3	Устойчивое	4	2	3	2	5	3,2	Нарушенная устойчивость
4–4	Устойчивое	4	2	3	2	5	3,2	Нарушенная устойчивость
8–8	Устойчивое	3	4	4	2	5	3,6	Устойчивое
8–9	Устойчивое	4	2	3	2	5	3,2	Нарушенная устойчивость
8–10	Устойчивое	4	1	3	2	5	3	Нарушенная устойчивость
8–11	Устойчивое	3	2	3	2	5	3	Нарушенная устойчивость
8–12	Устойчивое	3	4	1	2	5	3	Нарушенная устойчивость
8–13	Устойчивое	3	4	1	2	5	3	Нарушенная устойчивость

6. Пояснительная записка по таксации лесов Приморского лесничества Санкт-Петербургского государственного учреждения «Курортный лесопарк» / Филиал ФГУП «Рослесинфорг», «Севзаплеспроект». — СПб., 2010. — С. 122.

7. Рудков В.В. Лесоводство и лесная таксация. — М.: Агропромиздат, 1988. — 256 с.

8. Строительство и реконструкция лесопарковых зон: на примере Ленинграда / В.С. Моисеев [и др.] — Л.: Стройиздат, 1990. — 288 с.

9. Thompson, I., Mackey, B., McNulty, S., Mosseler, A. Forest Resilience, Biodiversity, and Climate Change. A synthesis of the biodiversity/resilience/stability relationship in forest ecosystems. Montreal : Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2009, P. 67.

**Нешатаева Елена Викторовна**, аспирант кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

**Ковязин Василий Федорович**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.



## METHODOLOGY FOR COMPLEX EVALUATION OF RECREATIONAL FORESTS SUSTAINABILITY

**Neshataeva Elena Viktorovna**, Post-graduate Student of the chair «Forestry», Saint-Petersburg State Forest Technical University under name of S.M. Kirov. Russia.

**Kovyazin Vasily Fedorovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair «Forestry», Saint-Petersburg State Forest Technical University under name of S.M. Kirov. Russia.

**Keywords:** complex evaluation; numerical score; recreational indicators; recreational sustainability.

*It has been developed a methodology for complex evaluation of sustainability of recreational forests in Leningrad re-*

*gion taking into consideration condition of forest stand, forest live cover, soil, young growth, understory and conservation of biodiversity. Considerable part of indicators involved in evaluation has quantitative adjectives and this fact allows avoiding subjective evaluation of sustainability during conducting landscape taxation. The proposed methodology was tested on the forest plots located in Kurortniy forest park in Saint-Petersburg. There was conducted analysis of differences in sustainability assessments calculated with the use of current methodology and the proposed methodology.*

УДК 631.5+634.93

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ТРАВ ПАСТБИЩ ПОД ВЛИЯНИЕМ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ И ЛЕСНЫХ МЕЛИОРАЦИЙ В СТЕПИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

**ПРОЕЗДОВ Петр Николаевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**МАШТАКОВ Дмитрий Анатольевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**РОЗАНОВ Александр Владимирович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**УДАЛОВА Ольга Геннадьевна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Исследования проведены на научном стационаре, представляющем собой противозерозионную систему организационно-хозяйственных, агро-, лесо-, фито-, гидромелиоративных мероприятий. Проблема линейной эрозии решена созданием лесных полос, совмещенных с водозадерживающими валами, а поверхностной эрозии – путем щелевания, с заполнением щелей растительными остатками в целях борьбы с заилением и льдистостью. Лесные полосы с мульчированным щелеванием пастбищ оказали влияние не только на повышение продуктивности и снижение водопотребления трав, но и на разнообразие видового состава, включая бобовые, что указывает на качественное состояние кормов. Представлен анализ (2009–2013 гг.) урожайности и водопотребления трав пастбищных угодий 1-го укоса под влиянием щелевания с мульчей щелей и лесных полос в зависимости от снежности зим, водности весен и осадков вегетационного периода с установлением соответствующей регрессионной зависимости.*

В Российской Федерации 65 % пашни, 28 % сенокосов и 50 % пастбищ подвержены разрушающему воздействию эрозии, дефляции, засух и других негативных явлений [1].

На основании многолетних наблюдений на научно-противозерозионных стационарах в степи Приволжской возвышенности установлено, что линейная эрозия прекращена полностью путем создания лесных полос с валами, а смыв почвы снижен до допустимой величины (0,3 т/га в год) агро-мелиоративными приемами [2, 7, 11].

В связи с сокращением использования малопродуктивных смытых земель под севообороты предлагается создавать на склонах крутизной 5° через 300 м лесные полосы и проводить щелевание межполосных пастбищных угодий для защиты почв от эрозии и повышения продуктивности естественного травостоя.

Цель исследования – разработать агро-технические и лесомелиоративные приемы повышения продуктивности естественных трав пастбищ на эродированных почвах в степи Приволжской возвышенности.

**Методика исследований.** Опыты проводили на научно-производственном стационаре кафедры «Лесное хозяйство и лесомелиорация» Саратовского ГАУ на территории СПК «Лесной» Татищевского района Саратовской области, где создана система противозерозионных мелиораций.

Почва опытного участка – чернозем южный неполноразвитый щебенчатый среднесуглинистый сред-

несмытый на опоке. Мощность почвенных горизонтов  $A + B < 0,5$  м с содержанием гумуса 2,9–3,8 %.

Чтобы установить влияние агро- и лесомелиоративных приемов на продуктивность и водопотребление трав пастбищ испытывали следующие варианты: 1) контроль; 2) щелевание (Щ); 3) щелевание + вертикальное мульчирование щелей соломой, 5 т/га (Щ<sub>мчв-5</sub>); 4) лесные полосы плотной конструкции (ЛП); 5) ЛП + Щ; 6) ЛП + Щ<sub>мчв-5</sub>.

Три первых варианта располагались вне зоны влияния лесных полос. Лесные полосы 1967 г. плотной конструкции усилены валами-канавами; главная порода – дуб черешчатый, сопутствующие – ясень ланцетный, клен остролистный, лох узколистный (кустарник). Проектное покрытие пастбищ на 1–3-м вариантах составляло 50–60 %, на 4–6-м – более 80 %.

Урожайность трав пастбищ определяли одним укосом примерно в конце июня с учетом фиксированного влияния снега и стока на влагозапасы в почве. Щели глубиной 0,3 м нарезали ЩН-2-140 через 1,4 м, заполняли сечкой соломы 0,15–0,20 м на глубину 0,10–0,15 м в дозе 5 т/га вручную с целью защиты от заиления и льдистости. Из агро-мелиоративных приемов чаще применяли щелевание [2, 5, 7, 8, 9, 11]. При исследовании были выявлены недостатки щелевания (заиление и образование льда в щелях при оттепелях), которые препятствовали инфильтрации воды в почву, способствуя развитию эрозии. Один из путей решения проблемы – заполнение щелей растительными остатками.







Методика исследования базирувалась на рекомендациях ведущих НИИ и вузов РФ и ученых [1, 3, 4, 6]. Продуктивность естественного травостоя пастбищ определяли на делянках площадью 50 м<sup>2</sup> с отбором снопов по обе стороны щели в четырехкратной повторности [3, 6]; водно-физические свойства почвы (плотность сложения, пористость и др.), влагозапасы – по методике Н.А. Качинского (1965), А.А. Роде (1965). Влагозапасы в почве определяли бурением скважин на глубину 1 м и более через 5–10 сут. с отбором проб буром Н.А. Качинского. Это позволило проследить движение влаги для установления водопотребления естественных трав пастбищ:

$$W = \sum_{n=1}^{i=1} (W_{\text{нач}} - W_{\text{кон}}),$$

где  $W$  – влагозапасы в активном расчетном слое почвы, мм;  $W_{\text{нач}}$ ,  $W_{\text{кон}}$  – соответственно влагозапасы на начало и конец пентады или декады, мм;  $n$  – число пентад или декад.

Запасы воды в снеге накануне снеготаяния измеряли снегомером ВС-43. Количество осадков, выпавших за период отрастания трав пастбищ, определяли осадкомером Третьякова. Суммарное водопотребление и коэффициент водопотребления вычисляли по А.Н. Костякову (1960).

**Результаты исследований.** Первые 3–4 декады весеннего вегетационного периода отрастания многолетних естественных трав напрямую связаны с запасами воды в снеге (снежностью зим), формированием весеннего поверхностного стока (водностью весен) и задержанием стока в лесных полосах (см. таблицу). Наивысшие влагозапасы в почве за счет восходящих токов воды из нижних пластов зоны аэрации наблюдали вблизи лесных полос, где промачивание фиксировали вплоть до капиллярной зоны, что характерно для многоснежных зим.

Отмечается, что после средних и малоснежных зим существенная разница в урожайности естественных трав наблюдается на всех вариантах опыта (см. таблицу). Дисперсионный анализ показал существенные различия в продуктивности трав между опытными вариантами и контролем, исключая вариант с щелеванием, где накопление почвенной влаги было наименьшим из-за потерь воды на поверхностный сток, интенсивность которого определяется льдистостью и заилением щелей. Мульча в щелях способствовала образованию более рыхлого льда при зимних оттепелях, препятствовала заилению, увеличивая инфильтрационные свойства щелей, повышала продуктивность трав за счет питательных элементов в соломе.

Урожайность трав пастбищ закономерно снижалась с уменьшением запасов воды в снеге предшествующих зим и осадков вегетационного периода от 2–3 до 1–2 т/га, или в 2–3 раза. Урожайность трав пастбищных угодий под влиянием лесных полос после много-

### Влияние щелевания и лесных полос на водопотребление трав пастбищ 1-го укоса (в среднем за 2009–2013 гг.)

Показатели	Вариант опыта					
	К	Щ	Щ <sub>МЧВ-5</sub>	ЛП	ЛП + Щ	ЛП + Щ <sub>МЧВ-5</sub>
Запасы воды в снеге, мм	103	103	112	143	144	144
Эрозия, т/га*	2,00	2,59	0,52	0,56	0,41	0,08
Осадки эффективные, мм	79	79	79	79	79	79
Использование почвенной влаги, мм: всего	116	119	127	146	148	153
в слое 0,8 м	107	111	115	125	128	130
подтягиваемая из слоя > 0,8 м	9	8	12	21	20	23
Суммарное водопотребление, мм	195	198	206	225	227	232
Урожайность трав, т/га**	1,75	1,87	2,45	2,64	2,82	3,12
Коэффициент водопотребления, м <sup>3</sup> /т	1114	1059	841	852	805	744

\* допустимая эрозия – 0,3 т/га; \*\* НСР<sub>05</sub> = 0,16 т/га.

снежных зим превышала контроль на 40,4 %, после малоснежных – на 44,0 %, а совместно с щелеванием и мульчированием – на 43 и 71 % соответственно. С уменьшением запасов воды в снеге наблюдается закономерное увеличение продуктивности трав, произрастающих на открытой местности. Более высокая урожайность под воздействием замульчированных щелей связана с привнесением соломой азота, фосфора, калия в течение 5 лет опыта: 1 т/га соломы – N – 5,2 кг/га; P – 2,0 кг/га; K<sub>2</sub>O – 6,9 кг/га [10]. Кроме того, до 5 кг/га в год и более питательных элементов выносятся из почвы стоком весенних половодий и ливневых паводков [2]: три весны из пяти и шесть ливней были со стоком (см. таблицу). Щелевание с вертикальным мульчированием щелей совместно с лесными полосами на склонах крутизной 5° дало наибольший противоэрозионный эффект и максимальную продуктивность трав пастбищ.

Лесные полосы с валами-канавами оказывают существенное влияние не только на продуктивность, но и на видовой состав трав. На открытых площадях (контроле) видовой состав трав не отличается разнообразием, здесь преобладает степной тип растительности: полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), татарник колючий (*Onopordum acanthium* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.). Семейство бобовых представлено всего двумя видами: вика тонколистная – *Vicia tenuifolia* Roth., горошек мышиный – *Vicia cracca* L.

Вблизи лесных полос видовой состав трав меняется от степного к лесостепному типу, появляется злаково-бобовое разнотравье (чина клубненосная – *Lathyrus tuberosus* L., клевер луговой – *Trifolium pratense* L., астрагал датский – *Astragalus danicus* Rotz. и др.). В видовом составе под влиянием лесных мелиораций преобладают бобовые, злаковые и сложноцветные травы.

Под воздействием лесных полос глубже расчетного слоя почвы (0,8 м) накапливается влаги на 15–20 % больше, что без лесных полос характерно только для многоснежных зим. В малоснежные зимы на вариантах без лесных полос использование почвенной влаги из слоя больше расчетного отсутствует, а повышение урожайности связывают с привнесением питательных элементов соломой. По мере отрастания корневая система использует воду глубинных слоев почвы, что влияет на ко-

эффицент потребления трав, значение которого снижается вследствие увеличения запасов воды в снеге и почве (см. таблицу и рисунок).

Коэффициент водопотребления естественных трав пастбищ 1-го укоса на 95 % обусловлен влиянием водопоглощения и стока (см. рисунок).

**Выводы.** Наибольшая прибавка урожайности естественного травостоя пастбищ отмечена при сочетании щелевания с вертикальным мульчированием щелей и лесных полос. После предшествующих малоснежных зим и незначительного выпадения осадков – самого неблагоприятного сочетания погодных условий – прибавка составила 17–27 % по сравнению с раздельным применением щелевания и лесных полос, а с контролем – в 1,5 раза, соответственно после многоснежных зим – 12,6–15,9 % и 58,1 %.

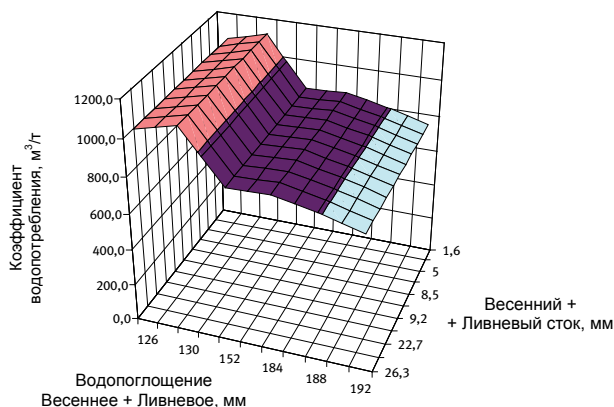
Коэффициент водопотребления трав пастбищ уменьшается на 4,9–33,2 % с увеличением снеготпасов и продуктивности, что связано с действием лесных полос и привнесением питательных веществ соломой.

Под воздействием 45-летних лесных полос степной тип растительности меняется на лесостепной с преобладанием бобовых, злаковых и сложноцветных трав.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроресомелиорация / под ред. А.Л. Иванова [и др.]. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2006. – 746 с.
2. Агроресомелиорация / под ред. П.Н. Проездова [и др.]. – Саратов: СГАУ, 2008. – 668 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 358 с.
4. Как оценить водозадерживающую способность щелевания / В.Я. Григорьев [и др.] // Мелиорация и водное хозяйство. – 1990. – № 2. – С. 19–20.
5. Кузник И.А., Лысов А.В., Проездов П.Н. Противозеронозная защита почв Приволжской возвышенности: сб. науч. работ Саратов. СХИ. – Саратов, 1977. – С. 95–106.
6. Методика системных исследований лесоаграрных ландшафтов / ВАСХНИЛ; ВНИАЛМИ. – М., 1985. – 112 с.
7. Проездов П.Н., Маштаков Д.А., Ковалев А.Н. Закономерности водопотребления естественного травостоя пастбищ под влиянием гидротехнических и лесных мелиораций в степных ландшафтах Приволжской возвышенности // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – №2. – С. 44–48.
8. Проездов П.Н., Удалова О.Г. Водопотребление трав пастбищ под влиянием щелевания и лесных полос в степи

$$y = 750,77 - 0,13 x_1 + 14,31x_2 \quad R^2 = 0,95$$



**Зависимость коэффициента водопотребления трав пастбищ от запасов воды в снеге и почве**

Приволжской возвышенности // Вавиловские чтения: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 126-летию Н.И. Вавилова и 100-летию СГАУ им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2013. – С. 208–213.

9. Проездов П.Н., Удалова О.Г. Продуктивность и водопотребление трав пастбищ под влиянием агротехнических и лесных мелиораций в степи Приволжской возвышенности // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук: материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф. – М.: Спецкнига, 2013. – С. 42–46.

10. Русакова И.В. Альтернативные технологии использования растительных остатков: состояние и перспективы. – Владимир, 2008. – 48 с.

11. Proezdov P.N., Shabayev A.I., Mashtakov D.A. Adaptive landscape modernization of forest and hydraulic ameliorative land management in the Volga Region. Russian Agricultural Sciences. M., 2012, Vol. 38, No. 4, pp. 301–306.

**Проездов Петр Николаевич**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Лесное хозяйство и лесомелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

**Маштаков Дмитрий Анатольевич**, д-р с.-х. наук, доцент кафедры «Лесное хозяйство и лесомелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

**Розанов Александр Владимирович**, канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. кафедрой «Информационные технологии и прикладная математика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

**Удалова Ольга Геннадьевна**, аспирант кафедры «Лесное хозяйство и лесомелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

410056, г. Саратов, Советская, 60.

Тел.: (8452) 74-96-12; e-mail: priroda523@yandex.ru.

**Ключевые слова:** щелевание; лесные полосы; снеготпасы; сток; продуктивность и водопотребление трав; регрессия; корреляция.

#### WATER CONSUMPTION PATTERNS OF GRASS PASTURES UNDER THE INFLUENCE OF FOREST AGRONOMY AND LAND RECLAMATION IN THE STEPPES IN VOLGA UPLAND

**Proezdov Petr Nikolaevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Forestry and Forest Reclamation», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Mashtakov Dmitry Anatolyevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Forestry and Forest Reclamation», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Rozanov Alexander Vladimirovich**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Information Technology and Applied Mathematics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Udalova Olga Gennadievna**, Post-graduate Student of the chair «Forestry and Forest Reclamation», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Keywords:** slotting, shelterbelts, snow storage, drainage, water use efficiency and herbs, regression, correlation.

*Investigations were carried out on a scientific station, which is an antierosion system including agro-, forest-, phyto- and reclamation activities. The problem of linear erosion is solved by the creation of forest belts, combined with impoundment shafts; the problem of surface erosion is solved by slotting, infilling gaps in the plant residues to combat siltation and ice content. Shelterbelts with mulch slotting pasture influenced not only on increasing productivity and reducing water use herbs, but also on the diversity of species composition, including legumes, which indicates that the qualitative state of fodder. Based on studies in 2009, 2013 it is done analysis of yield and water use grass rangeland 1st mowing under the influence of slotting with mulch and wood strips slots depending on snowfall winters, springs and rain water content of the vegetation period with the establishment of the appropriate regression dependence.*



## СПЕКТРАЛЬНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ НИТРОУРАЦИЛОВ

ПУЛИН Виктор Федотович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

СУРИНСКАЯ Татьяна Юрьевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

КОРСУНОВ Владимир Петрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ПЛЕХАНОВА Ольга Александровна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*В рамках метода функционала плотности DFT/b3LYP осуществлены модельные квантовые расчеты геометрической структуры, конформационных свойств мономеров и димеров нитроурацилов. Показано, что влияние заместителя на электронную структуру пиримидинового кольца носит локальный характер, а спектр его фундаментальных колебаний определяется относительным положением нитрогруппы. Выявлены признаки спектральной идентификации димеров нитроурацила с сильной водородной связью. Подтверждена возможность использования квантовых методов для достоверной оценки параметров адиабатического потенциала урациловых оснований ДНК.*

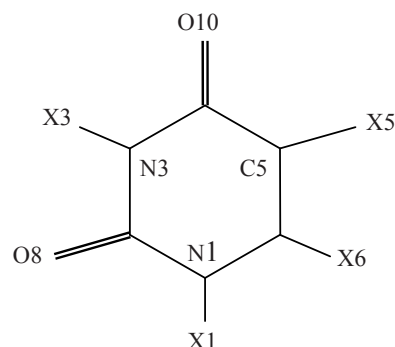
Исключительная важность урациловых оснований ДНК, как известных биологически активных ее фрагментов сделала актуальной задачу разработки высокочувствительных методов обнаружения и количественного анализа этих молекулярных объектов. Спектроскопические методы, обладая большими аналитическими возможностями, могут быть использованы при идентификации соединений в разных средах, для проведения количественного анализа, а также для решения фундаментальной проблемы – установления связи между строением указанных соединений и их физико-химическими свойствами.

На основании результатов модельных квантовых расчетов структуры и спектров монозамещенных урацила ( $C_4N_2O_2H_3X$ ,  $X=CH_3$ ,  $OH$ ,  $NH_2$ ,  $F$ ,  $Cl$ ), представленных в [1–4], их сопоставления с имеющимися экспериментальными данными по колебательным спектрам можно сделать вывод, что подход, основанный на использовании метода функционала плотности DFT/b3LYP [5], позволяет осуществлять достоверные предсказательные оценки геометрической структуры, параметров адиабатического потенциала, анализ конформационных свойств данного класса соединений, устанавливать закономерности в поведении полос в ИК- и КР-спектрах, выявлять признаки спектральной идентификации соединений до эксперимента.

Полная теоретическая интерпретация колебательных спектров замещенных урацила позволит выявить признаки их спектральной идентификации, что представляет практический интерес при получении с помощью высоких технологий препаратов функционального назначения в генетике и агрохимии.

Рассматривая спектральную идентификацию нитрозамещенных урацила, следует подчеркнуть, что для этих соединений отсутствуют надежные экспериментальные данные по колебательным спектрам. Поэтому в качестве теста на достоверность результатов численного эксперимента использовали данные построения структурно-динамических моделей метилзамещенных урацила, для которых экспериментальное и теоретическое отнесение фундаментальных колебаний считается устоявшимся [6, 7].

Критерием достоверности модельных расчетов конформационной структуры нитроурацилов являлся факт воспроизведения крутильных колебаний нитрогруппы (см. рисунок). Результаты оптимизации геометрической структуры дают основание полагать, что симметрией  $C_s$  обладает 3- и 6-нитроурацилы. Квантовые расчеты для 3-нитроурацила привели к конфигурации, при которой

Молекулярная диаграмма нитроурацилов ( $X=H, NO_2$ )

плоскости пиримидинового цикла и нитрофрагмента ортогональны; 6-нитроурацил обладает плоской конфигурацией. Для 1- и 5-нитроурацилов крутильные колебания воспроизвелись (получены положительные значения) для двугранных углов  $D(C_6, N_1, O_7, H) \sim 160^\circ$  и  $D(C_4, C5, O_{11}, H) \sim 13^\circ$ . Такие результаты можно объяснять взаимодействием атомов кислорода нитрогруппы с соседними атомами кислорода связей  $C=O$ . Отметим, что правомочность проведенных расчетов подтверждена в задачами теоретической интерпретации колебательных спектров монозамещенных шестичленных циклических соединений [7].

Расхождение в оценках геометрических параметров мономеров и димеров составляет величины  $\sim 0,01 \text{ \AA}$  для валентных связей и  $0,5^\circ$  для валентных углов. Длины водородных связей типа  $NH \cdots O=C$  располагаются в интервале  $1,78\text{--}1,91 \text{ \AA}$ , что совпадает с аналогичными данными, приведенными в работах [1–4].

Для нитрофрагмента, согласно модельным расчетам, значения длин валентных связей  $C-N$  и  $N-N$  оцениваются величинами  $\sim 1,46\text{--}1,49 \text{ \AA}$ , длин связей  $NO - 1,20\text{--}1,22 \text{ \AA}$  и валентных углов –  $126\text{--}129^\circ$ .

Параметры полос спектра фундаментальных колебаний, которые можно использовать в задачах спектральной идентификации нитроурацилов, представлены в табл. 1–6.

Оценку ангармонического смещения полос осуществляли в рамках известного соотношения теории возмущения

$$E_v = \nu_s(n_s + 1/2) + \chi_{sr}(n_s + 1/2)(n_s + 1/2),$$

где  $\nu_s$  – частоты гармонических колебаний;  $n_s$  – набор квантовых чисел.

Расчеты ангармонических констант  $\chi_{sr}$  осуществляли по методике [9], оценку ангармонических силовых констант – по [1–4].





Для 1-нитроурацила (табл. 1) возможно существование двух типов димеров с сильной водородной связью ( $N_3H_9 \cdots O_8C_2$  и  $N_3H_9 \cdots O_{10}C_4$ ). В качестве признака спектральной идентификации димеров следует использовать интенсивность полосы  $\sim 930 \text{ см}^{-1}$  в ИК-спектре, интерпретированную как колебания пиримидинового кольца ( $Q, \gamma$ ), полосы, отнесенные к валентному и неплоскому деформационным колебаниям связи  $N_3H_9$  и валентному колебанию связи  $C=O$  (табл. 2). Явным признаком является смещение положения полос, достигающее величины  $\sim 100 \text{ см}^{-1}$  для валентных колебаний связи  $NH$ , и присутствие дублета ( $\Delta \sim 100 \text{ см}^{-1}$ ) валентных колебаний связей  $C=O$  в димере  $N_3H_9 \cdots O_{10}C_4$ . Характерной особенностью 1-нитроурацила является сильная по интенсивности полоса, интерпретированная как валентное колебание связи  $N-N$  ( $q_{NN}$ ).

В 3-нитроурациле реализуется один тип димера ( $N_1H_7 \cdots O_8C_2$ ) с сильной водородной связью (табл. 3). В отличие от 1-нитроурацила интенсивность полосы в ИК-спектре, отнесенной к валентному колебанию связи  $N-N$ , на порядок ниже; в низко-частотном диапазоне в ИК-спектре заметной интенсивностью обладают полосы, отнесенные к деформационному колебанию связи  $C=O$  ( $\beta_{C=O}$ )  $\sim 530 \text{ см}^{-1}$  и неплоскому деформационному колебанию этой связи ( $\rho_{C=O}$ )  $\sim 800 \text{ см}^{-1}$ .

Для спектральной идентификации димеров 5-нитроурацила (табл. 4) следует использовать полосы в диапазоне  $1200\text{--}1500 \text{ см}^{-1}$ , отнесенные к деформационным колебаниям связей  $NH$  ( $\beta_{NH}$ ), различие в интенсивностях для полосы  $\sim 760 \text{ см}^{-1}$  ИКС, интерпретированной как неплоское деформационное колебание связи  $C=O$  ( $\rho_{C=O}$ ) и крутильное колебание связей урацилового цикла. Для димеров 7–8 и 8–9 характерна полоса  $\sim 600 \text{ см}^{-1}$ , отнесенная к колебаниям валентных углов ароматического кольца  $\gamma$ . Возможно использование положения и интенсивностей полос, отнесенных к неплоским деформационным колебаниям связей  $NH$  в диапазоне  $600\text{--}670 \text{ см}^{-1}$ , а также дублет ( $\Delta \sim 80 \text{ см}^{-1}$ ) для валентного колебания связи  $C=O$  в димере 9–10 (см. табл. 2).

Для спектральной идентификации димеров 6-нитроурацилов (табл. 5) возможно использование характеристик полос, отнесенных

к деформационным колебаниям связей  $NH$  (диапазон  $1300\text{--}1500 \text{ см}^{-1}$ ), деформационным колебаниям валентных углов пиримидинового цикла  $\gamma$  и связей  $C=O$  ( $\beta_{C=O}$ ), а также полос, отнесенных к неплоским деформационным колебаниям связей  $CH$  ( $\rho$ )

Таблица 1

Интерпретация колебаний 1-нитроурацила

Форма колебания	$\nu_{\text{экср}} [1]$	$\nu_{\text{анг}}$	Мономер		8–9		9–10	
			ИК	КР	ИК	КР	ИК	КР
$Q, \beta, \gamma$	1644	1629	38	584	56	95	43	115
$\beta_{NH}, Q$	1432	1451	–	–	698	35	14	109
$\beta, Q$	1188	1174	155	34	186	60	251	86
$q_{NN}$		1001	239	1,8	572	1,8	664	1,9
$Q, \gamma$	963	929	73	5,1	69	11	255	13
$\gamma$	–	591	3,0	2,0	7,6	4,8	52	6,0
$\gamma$	–	336	28	8,8	51	14	94	23

Примечание: частоты колебаний,  $\text{см}^{-1}$ , интенсивности в ИК-спектрах,  $\text{км/моль}$ , КР-спектрах в  $\text{Å}^4/\text{а.е.м.}$

Таблица 2

Интерпретация валентных  $q_{NH}$  и неплоских деформационных  $\rho_{NH}$  колебаний связей  $NH$  валентных колебаний  $q_{C=O}$  связей  $C=O$  в димерах нитроурацила

Мономер			Димер 7–8			Димер 8–9			Димер 9–10		
$\nu_{\text{анг}}$	ИК	КР	$\nu_{\text{анг}}$	ИК	КР	$\nu_{\text{анг}}$	ИК	КР	$\nu_{\text{анг}}$	ИК	КР
1-нитроурацил ( $\nu(q_{NH}) = 3424, 3139\text{--}3198; \nu(\rho_{NH}) = 669, 889, 915; \nu(q_{C=O}) = 1740$ )											
3464	76	89	–	–	–	3263	1654	598	3161	2651	804
1803	590	8,0	–	–	–	1769	1142	21	1803	1026	20
1762	537	86	–	–	–	1754	1416	167	1712	1683	265
659	37	3,2	–	–	–	854	199	0,1	889	172	0,2
3-нитроурацил ( $\nu(q_{NH}) = 3462, 3082\text{--}3164; \nu(\rho_{NH}) = 566, 840, 861; \nu(q_{C=O}) = 1670, 1730$ )											
3505	116	109	3167	3169	960	–	–	–	–	–	–
1775	319	20	1765	391	117	–	–	–	–	–	–
1744	719	27	1711	2529	10	–	–	–	–	–	–
555	62	1,0	827	145	1,3	–	–	–	–	–	–
5-нитроурацил ( $\nu(q_{NH}) = 3480, 3119\text{--}3180; \nu(\rho_{NH}) = 552, 669, 888\text{--}909; \nu(q_{C=O}) = 1670\text{--}1770$ )											
3499	130	116	3528	157	150	3496	255	205	3494	266	273
3469	79	82	3188	3767	1116	3238	1928	636	3197	2254	665
1793	590	27	1777	674	82	1774	565	71	1798	1094	51
1770	605	27	1759	2782	47	1750	2227	61	1728	1734	119
669	87	1,8	864	190	2,6	869	193	0,2	883	180	0,3
605	34	1,5	677	73	4,9	612	139	1,5	623	136	1,7
6-нитроурацил ( $\nu(q_{NH}) = 3424, 3132\text{--}3248; \nu(\rho_{NH}) = 587, 665, 856\text{--}911; \nu(q_{C=O}) = 1700\text{--}1770$ )											
3474	38	115	3472	153	145	3472	329	114	3472	357	150
3473	212	27	3176	2327	676	3224	2062	675	3187	2550	743
1790	634	15	1754	525	210	1754	898	151	1793	1159	28
1744	566	87	1739	2735	30	1737	1926	72	1705	1657	317
671	73	1,9	815	109	1,3	879	184	0,1	895	179	0,1
574	31	1,4	665	54	4,7	584	92	2,4	590	87	2,4

Таблица 3

Интерпретация колебаний симметричного (7–8) димера 3-нитроурацила

Форма колебания	$\nu_{\text{экср}} [1]$	$\nu_{\text{анг}}$	Мономер		Димер		Форма колебания	$\nu_{\text{экср}} [1]$	$\nu_{\text{анг}}$	Мономер		Димер	
			ИК	КР	ИК	КР				ИК	КР	ИК	КР
$\beta, Q, \gamma$	1648	1633	91	21	268	36	$\beta, Q$	1108	1072	23	9,5	4,3	32
$\beta_{NH}, Q$	1504	1516	–	–	139	90	$Q, \beta, \gamma$	1063	1045	6,8	2,6	60	7,1
$\beta, \beta_{NH}, Q$	1471	1465	74	8,5	–	–	$q_{NN}, \gamma, Q$	–	998	28	10	71	17
	1389	1375	14	12	94	39	$\gamma, \rho, \rho_{C=O}$	801	783	51	10	119	20
	1257	1225	–	–	238	3,7	$Q, \rho_{C=O}, \chi$	712	702	26	1,2	30	4,1
	1218	1196	55	7,2	–	–	$\rho_{NN}$	–	554	62	1,0	50	7,4
$Q, \beta_{NN}$	1142	1166	74	10	42	52	$\beta_{C=O}$	541	527	22	5,2	122	13



Таблица 4

## Интерпретация колебаний симметричных димеров 5-нитроурацила

Форма колебания	$\nu_{\text{эксп}} [1]$	$\nu_{\text{анг}}$	Мономер		7-8		8-9		9-10	
			ИК	КР	ИК	КР	ИК	КР	ИК	КР
Q, $\beta$ , $\gamma$	1643	1635	188	46	403	102	292	107	255	77
$\beta_{\text{NH}}$ , Q	1464	1478	106	11	-	-	193	29	192	29
$\beta_{\text{NH}}$ , Q	1434	1445	-	-	-	-	6,6	52	37	46
	1388	1399	6,3	2,1	244	23	-	-	-	-
Q, $\beta_{\text{NH}}$ , $\beta_{\text{C=O}}$	-	1363	55	4,6	-	-	207	3,8	132	5,0
Q, $\beta$ , $\gamma$	1327	1322	-	-	1040	260	952	-	-	-
	-	1296	306	42	-	-	-	134	564	77
Q, $\beta_{\text{NH}}$ , $\beta$	1234	1239	-	-	185	9,4	-	-	-	-
	1190	1190	67	4,8	-	-	162	7,5	110	13
Q, $\beta$ , $\gamma$	1178	1153	63	1,6	173	8,0	113	4,8	78	1,3
Q, $\beta$ , $\gamma$	954	942	6,1	1,8	-	-	16	2,2	66	11
Q, $\gamma$	788	767	0,5	21	29	55	5,9	51	1,1	52
$\beta_{\text{C=O}}$	727	736	4,3	5,6	65	22	15	11	33	9,4
$\gamma$ , $\beta_{\text{C=O}}$	602	620	26	0,6	113	1,3	153	2,3	44	4,4
$\beta_{\text{C=O}}$	391	388	14	3,3	41	8,6	32	6,0	80	4,7
$\chi$ , $\rho_{\text{NH}}$ , $\rho_{\text{C=O}}$	756	760	93	2,5	140	5,5	38	5,5	52	4,2

Таблица 5

## Интерпретация колебаний симметричных димеров 6-нитроурацила

Форма колебания	$\nu_{\text{эксп}} [1]$	$\nu_{\text{анг}}$	Мономер		7-8		8-9		9-10	
			ИК	КР	ИК	КР	ИК	КР	ИК	КР
Q, $\beta$ , $\gamma$	1663	1660	11	86	18	153	13	182	0,9	180
$\beta_{\text{NH}}$ , $\beta$	1488	1475	203	11	729	61	410	21	347	61
	1422	1442	-	-	-	-	4,8	40	59	94
$\beta_{\text{NH}}$	1363	1380	0,3	6,8	233	17	-	-	-	-
Q, $\gamma$ , $\beta_{\text{C=O}}$	1329	1359	19	24	30	7,9	282	2,6	54	17
$\beta$ , $\beta_{\text{NH}}$	-	1277	5,7	3,3	18	30	2,9	6,2	41	6,3
Q, $\beta$	1183	1175	26	15	60	46	50	22	27	34
Q, $\beta$ , $\beta_{\text{NH}}$	1063	1065	34	5,1	36	23	63	8,4	54	10
Q, $\beta$ , $\beta_{\text{NH}}$	-	984	15	7,9	42	11	10	9,8	28	23
Q, $\rho_{\text{CN}}$ , $\gamma$	920	903	35	0,8	65	1,6	133	6,6	156	7,4
$\gamma$	570	572	4,3	8,4	27	33	58	14	33	14
$\gamma$ , $\beta_{\text{C=O}}$	526	525	14	1,4	103	2,5	33	3,6	42	4,8
$\gamma$ , $\beta_{\text{C=O}}$	386	413	30	1,9	58	3,4	121	6,0	134	6,3
$\beta_{\text{CN}}$	-	208	7,3	0,1	38	0,3	9,5	0,1	14	0,1
$\rho$	832	858	34	3,3	141	5,0	59	6,2	53	8,0
$\rho_{\text{NH}}$ , $\rho_{\text{C=O}}$ , $\chi$	731	748	84	0,9	108	1,8	41	1,8	52	1,8
$\rho_{\text{NO}}$ , $\rho_{\text{C=O}}$ , $\chi$	704	701	15	0,8	20	1,7	57	2,0	62	1,6

Таблица 6

## Интерпретация колебаний нитрофрагмента в димерах нитроурацила

Форма колебания	$\nu_{\text{эксп}} [2,3]$	7-8		8-9			9-10			
		$\nu_{\text{анг}}$	ИК	КР	$\nu_{\text{анг}}$	ИК	КР	$\nu_{\text{анг}}$	ИК	КР
		3-нитроурацил			1-нитроурацил					
$q_{\text{NO}}$	-	1707	673	7,9	1666	264	13	1666	373	12
$q_{\text{NO}}$	-	1284	686	25	1281	163	95	1282	186	129
$\beta_{\text{ONO}}$	-	832	344	11	830	280	22	831	270	27
$\beta_{\text{NNO}}$	-	578	0,0	6,5	458	36	10	723	28	6,5
		5-нитроурацил								
$q_{\text{NO}}$	1525	1591	15	15	1570	199	19	1567	135	17
$q_{\text{NO}}$	1351	1352	234	140	1330	475	195	1328	601	218
$\beta_{\text{ONO}}$	852	852	53	4,0	842	59	3,1	842	89	4,0
$\beta_{\text{NNO}}$	-	456	71	4,3	449	51	5,9	446	45	7,5
		6-нитроурацил								
$q_{\text{NO}}$	1617	1602	725	17	1599	564	28	1600	522	36
$q_{\text{NO}}$	1350	1341	425	161	1339	640	224	1337	802	236
$\beta_{\text{ONO}}$	841	793	70	23	793	51	26	794	49	27
$\beta_{\text{NNO}}$	-	447	4,4	13	453	17	15	452	32	14

и  $\text{C=O}$  ( $\rho_{\text{C=O}}$ ), полос, интерпретированных как неплоские деформационные колебания связей NH (см. табл. 5). Дублет ( $\Delta \sim 90 \text{ см}^{-1}$ ) в димере 9-10 6-нитроурацила следует отнести к надежному признаку его идентификации.

Положение и интенсивность полос валентных  $q_{\text{NO}}$  и деформационных  $\gamma_{\text{ONO}}$ ,  $\beta_{\text{CNO}}$ ,  $\beta_{\text{NNO}}$  также можно использовать для идентификации типа замещения в нитроурацилах. Об этом свидетельствуют данные, приведенные в табл. 6.

Таким образом, представленные выше результаты модельных расчетов структуры и спектров мономеров и димеров нитроурацилов дают основание полагать следующее:

метод функционала плотности DFT/b3LYP позволит получить достоверные предсказательные оценки параметров адиабатического потенциала урациловых оснований ДНК;

осуществить выбор признаков спектральной идентификации в зависимости от положения заместителя и его электронной структуры.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Моделирование колебательных состояний урациловых оснований ДНК и их спектральная идентификация / М.Д. Элькин [и др.] // Вестник Саратов. гос. техн. ун-та. – 2013. – № 1 (69). – С. 74–79.

2. Пулин В.Ф., Элькин М.Д., Березин В.И. Исследование динамики молекулярных соединений различных классов. – Саратов, 2002. – 436 с.

3. Системный анализ результатов модельных расчетов параметров адиабатического потенциала 5X-замещенных урацила в конденсированном состоянии / М.Д. Элькин [и др.] // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2013. – № 3 (23). – С. 78–85.

4. Структурно-динамические модели и колебательные состояния димеров хлорурацила / Е.А. Эрман [и др.] // Естественные науки. – 2012. – № 2. – С. 220–227.

5. Элькин П.М., Костерина Э.К., Пулин В.Ф. Структурно-динамические модели и колебательные спектры нитробензола и нитропиридинов // Журнал прикладной спектроскопии. – 2005. – Т. 72. – № 4. – С. 450–453.

6. Элькин М.Д., Бабков Л.М. Учет ангармонического смещения полос в модельных расчетах колебательных спектров димеров с водородной связью // Изв. Саратов. гос. ун-та. (серия «Физика»). – 2011. – Т. 11. – Вып. 1. – С. 20–25.

7. Frisch M.J., Trucks G.W., Schlegel H.B. Gaussian, Inc., Pittsburgh PA 2003.

8. Tabish R., Ahmad S. Computational studies of vibrational spectra and molecular properties of 6-methyluracil using HF, DFT and MP2 methods // Indian J. Phys. 2011, Vol. 85 (2), pp. 239–260.

9. Hernandez-River S.P., Castillo J. Ab initio and DFT calculation and vibrational analysis of 2, 4, 6-trinitrotoluene // Vibrational spectroscopy, 2010, Vol. 53, No 2, pp. 248–259.

Пулин Виктор Федотович, канд. физ-мат наук, доцент кафедры «Инженерная физика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.



**Суринаская Татьяна Юрьевна**, старший преподаватель кафедры «Инженерная физика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Корсунов Владимир Петрович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Математика моделирования и информатика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Плеханова Ольга Александровна**, старший преподаватель кафедры «Инженерная физика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.  
Тел.: (8452) 69-32-64.

**Ключевые слова:** нитроурацилы; спектральная идентификация; метод функционала плотности DFT/b3LYP.

#### SPECTRAL IDENTIFICATION OF NITROURACILS

**Pulin Victor Fedotovitch**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the chair «Engineering Geodesy», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Surinskaya Tatyana Yuryevna**, Senior Teacher of the chair Engineering Geodesy», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Korsunov Vladimir Petrovich**, Doctor of Technical Sciences, of the chair «Mathematics, Modeling and Informatics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Plechanova Olga Alexandrovna**, Senior Teacher of the chair Engineering Geodesy», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** nitroouracils; spectral identification; method of density functionality DFT/b3LYP.

*Under the method of density functionality DFT/b3LYP the model quantum calculations of geometrical structure and conformational properties of the nitroouracyl monomers and dimmers have been performed. It is shown that the influence of the displacer to the electron structure of pirimidine wheel is local and a range of its fundamental fluctuation is determined by introgrupe spatial position. The signs of spectral identification of dimmers of nitroouracyl with the strong hydrogen bond are educed. The possibility of quantum methods usage for proper evaluation of parameters of adiabatic potential of adiabatic potential of uracyl-based DNA is proved.*

УДК 634.11:631.52.631.541.1

## НОВЫЕ ВСТАВОЧНЫЕ СЛАБОРОСЛЫЕ ФОРМЫ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ ВНИИСПК

**СЕДОВ Евгений Николаевич**, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур

**СЕРОВА Зоя Михайловна**, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур

**КЕЛДИБЕКОВ Айдар Алтаевич**, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур

Во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК) с 1987 года ведется селекционная работа по созданию вставочных слаборослых подвоев. В качестве материнских родителей были взяты сорт Грушовка московская – один из самых зимостойких в средней полосе России и зимостойкие полукарликовые вставочные подвои 3-3-72 и 3-4-98. В качестве отцовского родителя взят суперкарликовый подвой П-22. В 1992–1993 гг. в питомнике ОПХ института на семенной подвоей дикой лесной яблони были заокулированы 206 отобранных вставочных форм подвоев, а на следующий год на эти вставочные формы был заокулирован сорт Болотовское. Учеты силы роста и урожайности деревьев сорта Болотовское на промежуточной слаборослой форме изучались в течение многих лет, что дало возможность выделить 8 лучших карликовых и 8 лучших полукарликовых вставочных форм селекции ВНИИСПК, яблони на которых имеют более высокую нагрузку урожаем на 1 м<sup>3</sup> объема кроны и на одно дерево. Эти вставочные слаборослые формы селекции ВНИИСПК заслуживают дальнейшего изучения.

Интенсификация садоводства связана с переходом к выращиванию яблони на слаборослых подвоях [1, 2]. Получение слаборослых деревьев возможно не только путем прививки сортов на укорененные и отводочные карликовые или полукарликовые подвои, но и на корнях сильнорослых семенных с прививкой вставочного звена слаборослого подвоя (интеркаляра) длиной 18–20 см. Исследования, проводимые в нашей стране, Украине, Белоруссии, Польше, США, Канаде и других странах, показали большую эффективность выращивания деревьев со вставками клонового подвоя [5]. Установлено, что деревья, выращенные на вставочном слаборослом подвое, имеют ряд преимуществ [8]:

1) деревья со вставками имеют хорошую якорность (закрепление корней в почве) и не требуют опорной конструкции в виде столбов к каждому дереву или шпалеры [8, 10];

2) использование семенных подвоев (на которые прививается вставка) выносливых зимостойких форм, таких как дикая лесная яблоня, сеянцы зимостойких форм и сортов, повышает адаптивность и надежность сада;

3) более глубокое расположение корневой системы деревьев на вставочных слаборослых подвоях улучшает водообеспеченность сада, особенно в засушливые периоды;

4) простая технология создания маточников слаборослых вставочных подвоев дает возможность для быстрого размножения путем прививки или окулировки [8].

Есть и недостатки при выращивании на вставочных подвоях. На семенных подвоях деревья со вставкой карликовых форм могут быть неоднородными по силе роста, скороплодности, урожайности, что обусловлено пестротой подвоев семенного происхождения. На силу роста деревьев может влиять также разница в длине вставки [1]. Недостатком деревьев, выращиваемых на вставках, является также усиленное образование подвойной поросли от вставки. В связи с этим рекомендуется при посадке заглублять вставку наполовину или по верхнему месту прививки. Это препятствует образованию подвойной поросли [3]. Желательно, чтобы вставочные подвои не обладали высокой окореняемостью, и при заглублении вставка не переходила на свои корни.

К сожалению, набор слаборослых вставочных подвоев очень ограничен. Известными карликовыми вставочными подвоями являются 57-366 (ПБ 9 × × Налив алый), Г-134 (Грушовка московская × М 8) и 3-17-38 (Райка красная Копылова × М 9). Известны и вставочные полукарликовые подвои селекции С.Н. Степанова. Это 3-4-98 (Сибирская ягодная яблоня × М 9) и 3-3-72 того же происхождения.



Таблица 1

## Исходные формы и объем гибридизации (1987 г.)

Комбинация скрещивания	Опылено цветков, шт.	Получено семян, шт.	Получено сеянцев, шт.
3-3-72 (Сибирская ягодная яблоня × М 9) × П-22 (Антоновка обыкновенная × М 9)	1860	1760	860
3-4-98 (Сибирская ягодная яблоня × М 9) × П-22 (Антоновка обыкновенная × М 9)	2160	1128	848
Грушовка московская × П-22 (Антоновка обыкновенная × М 9)	2650	1146	451
Итого	6670	4034	2159

Исследования Г.А. Туткина [9] показали, что наиболее перспективными комбинациями по урожайности плодов являются: на вставочном подвое 3-17-38 с иммунными к парше сортами селекции ВНИИСПК – Солнышко, Старт, Курнаковское; на вставочном подвое Г-134 – Кандиль орловский. Было установлено, что для повышения продуктивности яблони в интенсивном саду на вставке Г-134 следует размещать деревья по схеме 4 × 1,5 м. Это связано с тем, что на данной вставке деревья имели наименьший объем и площадь проекции кроны, выделялись высокой удельной продуктивностью на единицу объема кроны, но не в полной мере использовали отведенную им площадь при размещении 5 × 2 м [9].

Многолетний опыт института показывает, что при использовании в качестве вставочных подвоев 3-4-98 и 3-3-72 в комбинации со многими сортами (в том числе Имрус, Болотовское, Орлик и др.) были созданы интенсивные высокопродуктивные сады. Наилучшее размещение деревьев в этих садах – 5–6 × 3 м [6].

Ограниченный набор вставочных слаборослых подвоев, особенно карликовых, свидетельствует о необходимости создания новых вставочных подвоев с различной степенью слаборослости – от суперкарликовых до полукарликовых.

Для выведения новых слаборослых вставочных подвоев во ВНИИСПК в 1987 г. были проведены специальные скрещивания. В качестве источника карликовости использовали суперкарликовый польский подвой П-22 (Антоновка обыкновенная × М 9). Для скрещивания были взяты высокозимостойкий сорт народной селекции Грушовка московская, а также зимостойкие полукарликовые подвои селекции С.Н. Степанова 3-3-72 и 3-4-98. Предполагалось получить среди гибридных сеянцев расщепление по силе роста от суперкарликов до сильнорослых форм (табл. 1).

В 1990 г. 448 двухлетних сеянцев, оставшихся после браковки, были высажены в селекционный сад № 27 (квартал 44), в том числе от скрещивания 3-4-98 × П 22 (гибридная семья 3483) – 209 сеянцев,

от скрещивания Грушовка московская × П 22 (гибридная семья 3485) – 155 сеянцев и от скрещивания 3-3-72 × П 22 (гибридная семья 3482) – 84 сеянца. В селекционном саду была проведена дополнительная браковка подвойных форм и из 448 оставлено 206, представляющих интерес для дальнейшего изучения [4, 7].

В 1992–1993 гг. в питомнике ОПХ института на семенной подвой дикой лесной яблони было закулировано на высоте 3–4 см от поверхности почвы 206 отобранных вставочных подвоев. В качестве контролей закулированы известные карликовые подвои Г-134 и 3-17-38 а также полукарликовые 3-3-72 и 3-4-98. На следующий год, используя эти формы в качестве промежуточных вставок, на высоте 20–22 см был закулирован сорт Болотовское. В 1994–1995 гг. на 206 отобранных вставочных подвоях выращено 4242 однолетних саженца. В 1995–1996 гг. они были высажены в сад (кв. 41) для изучения дальнейшего роста и плодоношения в зависимости от вставочного подвоя. Размещение деревьев – 5 × 3 м. В табл. 1, 2 приведены данные силы роста и урожайности деревьев сорта Болотовское. В учет взяты лишь те комбинации скрещивания, по которым есть в саду не менее 3 учетных деревьев. К карликовым деревьям (см. табл. 2) отнесены все деревья не выше 3 м в высоту, к полукарликовым – с высотой от 3,1 до 3,5 м. К сожалению, учеты урожаев в 2011 г. не проводили.

Как видно из данных табл. 2, яблони на всех отобранных формах вставочных карликовых подвоев селекции ВНИИСПК отличались повышенной нагрузкой урожая как на 1 м<sup>3</sup> кроны, так и на дерево по сравне-

Таблица 2

## Сила роста и урожайность деревьев сорта Болотовское на карликовых вставочных формах подвоев селекции ВНИИСПК. Посадка однолетками в 1995 и 1996 гг.

№	Вставочный подвой	Количество деревьев	Происхождение подвоя ♀ × ♂	Высота дерева, м	Нагрузка урожаем объема кроны, кг/м <sup>3</sup>	Средняя урожайность за 2010, 2012 и 2013 гг.	
						кг/ дерево	ц/га
1	27-7-122	3	Грушовка московская × П-22	3,0	1,32	22,4	149,4
2	27-7-128	4	Грушовка московская × П-22	2,9	1,29	22,3	148,7
3	27-7-115	3	Грушовка московская × П-22	3,0	0,92	21,3	142,1
4	27-27-141	6	3-4-98 × П-22	3,0	1,02	20,3	135,4
5	27-26-148	6	3-4-98 × П-22	2,9	1,31	19,1	127,4
6	27-1-143	3	3-4-98 × П-22	3,0	1,15	18,5	123,4
7	27-2-149	3	3-4-98 × П-22	2,7	1,14	17,9	119,4
8	27-27-156	3	3-4-98 × П-22	3,0	0,81	17,8	118,7
9	27-27-151	5	3-4-98 × П-22	3,0	0,98	15,7	104,7
10	27-5-154	5	3-3-72 × П-22	2,6	0,94	15,0	100,1
11	3-17-38(к)	6	Райка кр. Копылова × М 9	2,9	0,88	14,3	95,4
12	Г-134(к)	3	Грушовка московская × М 8	2,6	0,58	11,6	77,4
	НСР <sub>05</sub>			$F_{\phi} < F_{\tau}$	0,49	5,8	38,7

Сила роста и урожайность деревьев сорта Болотовское на полукарликовых вставочных формах подвоев селекции ВНИИСПК. Посадка однолетками в 1995–1996 гг.

№	Вставочный подвой	Количество деревьев	Происхождение подвоя ♀ × ♂	Высота дерева, м	Нагрузка урожаем объема кроны, кг/м <sup>3</sup>	Средняя урожайность за 2010, 2012 и 2013 гг.	
						кг/ дерево	ц/га
1	27-3-142	4	Грушовка московская × П-22	3,3	1,13	28,0	186,8
2	27-1-141	4	3-4-98 × П-22	3,1	1,07	25,8	172,1
3	27-4-152	3	3-4-98 × П-22	3,1	0,97	25,7	171,4
4	27-26-138	4	3-4-98 × П-22	3,4	1,05	25,5	170,1
5	27-5-145	4	3-3-72 × П-22	3,3	0,98	25,4	169,4
6	27-18-106	3	3-3-72 × П-22	3,2	1,17	25,2	168,1
7	27-4-156	7	3-4-98 × П-22	3,5	0,84	24,4	162,7
8	27-1-105	4	3-4-98 × П-22	3,2	0,80	22,9	152,7
9	27-17-126	7	3-4-98 × П-22	3,4	0,89	22,6	150,7
10	27-9-112	7	3-3-72 × П-22	3,3	1,07	21,4	142,7
11	3-3-72(к)	13	Сибирская ягодная яблоня × М 9	3,1	1,03	21,3	142,1
12	3-4-98(к)	10	Сибирская ягодная яблоня × М 9	3,2	1,00	19,3	128,7
	НСР <sub>05</sub>			$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$	4,7	31,3

нию с контролем. У первых 8 форм урожай с дерева существенно превышал урожай с дерева, выращенного на контрольном вставочном подвое Г-134, а первые 4 формы существенно превышали контроль на 3-17-38. Особый интерес представляют подвойные вставочные формы со средней урожайностью выше 120 ц/га.

Среди полукарликовых вставочных подвоев селекции ВНИИСПК (табл. 3) большой интерес представляют первые 7 форм.

В ходе исследований удалось выделить лучшие карликовые (8) и полукарликовые (8) вставочные формы, яблони на которых имеют высокую нагрузку урожаем на 1 м<sup>3</sup> объема кроны и на одно дерево. Задачей будущего является оперативное размножение лучших карликовых и полукарликовых вставочных подвоев селекции ВНИИСПК и более широкое их использование.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев / В.И. Будаговский. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
2. Будаговский В.И. Сады на слаборослых подвоях // Избранные труды В.И. Будаговского. – Мичуринск-научград РФ, 2011. – 500 с.
3. Гусев А.Н., Гусева Н.Н. Слаборослый сад со вставкой // Зимостойкие слаборослые клоновые подвои яблони: сб. науч. тр. – Мичуринск, 1990. – С. 62–65.
4. Селекция слаборослых вставочных клоновых подвоев яблони во ВНИИСПК / Е.Н. Седов [и др.] // Селекция и сорторазведение садовых культур. – Орел: ВНИИСПК, 2007. – С. 162–170.

5. Седов Е.Н., Красова Н.Г. Слаборослые подвои в качестве вставок и новые сорта яблони ВНИИСПК для садов интенсивного типа. – Орел: ВНИИСПК, 2000. – 78 с.

6. Создание интенсивных сортов яблони с использованием новых сортов селекции ВНИИСПК и слаборослых вставочных подвоев (рекомендации) / Е.Н. Седов [и др.]. – Орел: ВНИИСПК, 2006. – 32 с.

7. Создание слаборослых вставочных подвоев яблони во ВНИИСПК / А.А. Келдибеков [и др.] // Глинковские чтения: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию факультета агрономии, агрохимии и экологии Воронежского ГАУ. – Воронеж, 2013. – Ч. II. – С. 27–31.

8. Степанов С.Н. Внедрение культуры яблони на слаборослых подвоях в средней зоне садоводства и задачи совершенствования технологий выращивания посадочного материала // Селекция, сорторазведение и агротехника плодовых культур: сб. науч. тр. – Мичуринск, 1986. – Вып. 18. – С. 26–31.

9. Туткин Г.А. Роль иммунных к парше сортов яблони и слаборослых вставочных подвоев в создании садов интенсивного типа: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Орел, 2010. – 23 с.

10. Фисенко А.Н., Егоров Е.А., Попова В.П. Низкозатратная технология возделывания садов яблони на слаборослых подвоях. – Краснодар, 1999. – 52 с.

**Седов Евгений Николаевич**, д-р с.-х. наук, проф., зав. лабораторией селекции яблони, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, Россия.

**Серова Зоя Михайловна**, канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции яблони, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, Россия.

**Келдибеков Айдар Алтаевич**, аспирант лаборатории селекции яблони, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, Россия. 302530, Орловская обл., Орловский р-н, п/о Жилина. Тел.: (4862) 45-60-55; e-mail: nfo@vniispk.ru.

**Ключевые слова:** яблоня; селекция; сортоизучение; вставочные карликовые и полукарликовые формы подвоев.

#### NEW INTERMEDIATE SMALL-SIZED APPLE STOCK FORMS OF VNIISPК BREEDING

**Sedov Evgeny Nickolaevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of laboratory of apple breeding, All Russia Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia.

**Serova Zoya Mikhailovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Research Worker of laboratory of apple breeding, All Russia Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia.

**Keldibekov Aidar Altaevich**, Post-graduate Student of laboratory of apple breeding, All Russia Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia.

**Keywords:** apple; breeding; variety investigation; intermediate dwarf and semi dwarf stock forms of VNIISPК breeding.

**Breeding work on creation of intermediate small-sized apple stocks has been carried out since 1987 at the All Russia Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPК). The hybridization was performed in the volume of 6 670 blossoms. 4 034 normally developed seeds were ob-**

**tained, from which 2 159 seedlings were grown. One of the most winter hardy cultivar Grushovka Moskovskay and winter hardy semi dwarf intermediate stocks 3-3-72 and 3-4-98 were taken as maternal parents. Super dwarf stock P-22 was taken as a male parent. In the nursery of the Institute 206 selected intermediate forms of stocks were inoculated in a seed rootstock of crab apple in 1992-1993 and the following year the Bolotovskoe cultivar was inoculated in those intermediate stock forms. 4 242 one-year-old seedlings of the Bolotovskoe cultivar were grown on those intermediate stocks in 1994-1995. They were transplanted into the orchard in 1995-1996. Tree growth power and cropping capacity of Bolotovskoe trees on the intermediate small-sized stock form were studied within many years. 8 best dwarf intermediate stock forms and 8 best semi dwarf intermediate stock forms of VNIISPК breeding were singled out. Their trees had higher yield load per 1 m<sup>3</sup> of crown volume and per one tree. These intermediate small-sized stock forms of VNIISPК breeding are worthy of propagation and broader verification.**





## РЕЗОНАНСНО-ВОЛНОВАЯ ТЕРАПИЯ КОРОВ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ

СЕМИВОЛОС Александр Мефодьевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
СТУДНИКОВА Евгения Андреевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Представлены материалы по разработке прибора «Акватон 02» как нового безмедикаментозного метода лечения коров при субклинической форме мастита. Установлено, что применение аппарата «Акватон 02», основанного на СВЧ-излучении, обеспечивает высокую терапевтическую эффективность при субклиническом мастите у коров.*

Важнейшее место в обеспечении населения качественными продуктами питания занимает молочное скотоводство. К сожалению, существенным сдерживающим фактором повышения молочной продуктивности, качества молока и продуктов его переработки являются маститы. Они причиняют хозяйствам и предпрятиям молочной промышленности большой экономический ущерб, который складывается из снижения удоя, технологических свойств молока, преждевременной выбраковки коров, заболеваний молодняка, ограничений срока использования молока в пищу, а также увеличения затрат на проведение лечения коров, больных маститом [2, 5].

Общеизвестно, что из всех форм маститов чаще всего регистрируется субклиническая. По данным ряда авторов, данная форма мастита встречается у 25–56 % лактирующих коров [1, 2, 5].

Поскольку доминирующим фактором в возникновении маститов является различная условно-патогенная микрофлора, то и самой распространенной стала этиотропная терапия, основанная преимущественно на использовании антибиотикосодержащих препаратов [2, 5].

Однако неоправданно широкое использование препаратов антимикробного действия приводит к нарушению эволюционно сложившихся экологических систем микробных ассоциаций, что способствует появлению устойчивых к антибиотикам штаммов микроорганизмов, которые изменяют микробный пейзаж и состав микрофлоры [1, 2].

Назрела необходимость разработки эффективных безмедикаментозных методов лечения и профилактики маститов у коров [3, 6, 7].

В ходе исследований, проводимых совместно со специалистами ООО «Телемак», нами разработан прибор «Акватон 02», основанный на СВЧ-излучении для лечения мастита у коров.



Рис. 1. Прибор «Акватон 02». Общий вид

**Методика исследований.** Материалом для исследования служили коровы симментальской породы 4–7-летнего возраста с субклинической формой мастита: их молочная продуктивность за лактацию 3320–4375 кг. Для постановки диагноза на субклиническую форму мастита использовали Альфа-тест и подсчет соматических клеток по Н.М. Хилькевичу.

Коровам первой опытной группы инцистернально вводили препарат мастомицин в дозе 10 мл 2 раза в день в течение 6 дней.

Для лечения животных второй опытной группы использовали СВЧ-облучение пораженных субклиническим маститом долей вымени прибором «Акватон 02» с экспозицией 10 мин. Антенну-излучатель прибора удерживали на расстоянии 15–20 см от кожи вымени (рис. 1, 2). Выздоровление животных контролировали ежедневными исследованиями проб молока Альфа-тестом и подсчетом соматических клеток.

В контрольной группе никаких лечебных мероприятий не проводили.

**Результаты исследований.** В основу разработки прибора для лечения маститов у коров положено открытие в 1995 г. сотрудниками Саратовского отделения ИРЭ РАН явления возбуждения резонансно-волнового состояния водосодержащих сред внешним низкоинтенсивным резонансным электромагнитным излучением. Ученым удалось определить частоту колебания идеально структурированной «здоровой» молекулы воды. Резонансно-волновое состояние воды обусловлено синхронизированным колебанием молекулярных водных структур на резонансных частотах. При этом наилучший эффект достигается за счет электромагнитных волн слабой мощности. Именно это «резонансное» излучение используется в аппарате микроволновой терапии «Акватон 02».

В комплект также входят аккумуляторы и адаптер питания. Зарядка аккумуляторов производится без



Рис. 2. Лечение коровы с субклиническим маститом прибором «Акватон 02»





извлечения из прибора, с помощью адаптера. Рупорная антенна обеспечивает высокую эффективность ЭМИ на пораженные маститом доли вымени. Рабочей зоной аппарата «Акватон 02» является поверхность пластикового ограничителя рупорной антенны. Основные технические характеристики прибора «Акватон 02» приведены в табл. 1.

Клиническими наблюдениями и лабораторными исследованиями установлено, что после применения мастомицина выздоровление наступило у 80,0 % коров. Тогда в опытной группе коров, больных субклиническим маститом, доли вымени которых облучали прибором «Акватон 02», выздоровление наступило у 21 животного (84,0 %), что на 4,0 % больше по сравнению с лечением мастомицином (табл. 2).

Высокая терапевтическая эффективность аппарата «Акватона 02» достигается, по нашему мнению, не только за счет бактерицидного действия СВЧ-излучения на микрофлору вымени, которое было установлено нами ранее микробиологическими исследованиями, но и за счет так называемого «структурирования» жидкости, из которой состоит ткань любого органа животного. Оно возникает под воздействием переменного электромагнитного поля высокой, ультравысокой или сверхвысокой частоты, не связанных непосредственно с действием тепла, образующегося при этом в тканях.

Электромагнитные волны аппарата «Акватон 02» заставляют синхронно колебаться кластеры молекул воды, не нарушая водородных связей молекул воды и приводя к изменению ее структуры. Причем воздействие электромагнитным полем происходит в ДМВ-диапазоне нетепловой интенсивности.

«Акватон 02» – компактный, малогабаритный прибор. Его антенна-излучатель позволяет воздействовать СВЧ-излучением на пораженные субклиническим маститом доли вымени практически любых размеров и форм.

Резонансно-волновой метод терапии коров при субклиническом мастите практически не требует дополнительных затрат времени на проведение курса лечения после окончания процесса доения. Тогда как инцистернальное введение лекарственных препаратов при лечении коров с субклиническим маститом, осуществляемое в обязательном порядке после освобождения вымени от молока, неизбежно сопровождается задержкой доения очередной коровы дойного стада.

Достоинство прибора «Акватон 02» – возможность работы за счет автономного источника питания в любом месте пребывания животного, независимо от условий содержания. Следует отметить, что во время сеанса облучения вымени прибором «Акватон 02» животные не испытывают никаких болевых ощущений, спокойно стоят во время доения, не проявляют беспокойства. Поэтому не происходит снижения молочной продуктивности во время доения коров, что очень важно.

Кроме того, после отрицательной реакции на субклинический мастит, указывающей на выздоровление коров, которых лечили СВЧ-излучением с помощью прибора «Акватон 02», не требуется ограничений на использование молока в пищу и для переработки. Тогда как после выздоровления коров, которых лечили мастомицином, в течение 6 дней молоко не может быть использовано в пищевых целях.

**Выводы.** Материалы проведенных исследований свидетельствуют о высокой терапевтической эффективности резонансно-волнового излучения. Кроме того, применение СВЧ-излучения как безмедикаментозного метода терапии не требует ограничений на

Таблица 1

#### Основные технические данные и характеристики аппарата «Акватон 02»

Наименование параметра	Значение параметра
Рабочая частота СВЧ	970-1030 МГц
Выходная мощность сигнала, mode 2	2 мВт, непрерывный режим
Уровень паразитных излучений	-60 дБс
Стабильность частоты сигнала	±30 кГц
Точность установки частоты сигнала	±30 кГц
Время непрерывной работы прибора (при работе от аккумулятора)	10 ч
Масса комплекта в упаковке, не более	0,8 кг
Масса аппарата, не более	0,4 кг
Масса антенны, не более	0,2 кг
Габаритные размеры упаковки	170×170×160 мм
Габаритные размеры аппарата	190×115×40 мм
Габариты антенны: длина, не более	120 мм
диаметр, не более	105 мм
Длина ВЧ кабеля модуля генерации	2 м

Таблица 2

#### Сравнительная оценка эффективности лечения коров с субклинической формой мастита

Метод лечения	Количество животных, гол.	Выздоровело	
		гол.	%
Мастомицин	25	20	80,0
СВЧ-излучение (прибор «Акватон 02»)	25	21	84,0
Контроль	25	-	-

использование молока непосредственно после выздоровления животных, что очень важно. Соблюдения этого пункта требует административный регламент на молоко и молочные продукты. Методика использования прибора «Акватон 02» проста и выполнима при любых способах содержания животных.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багманов М.А. Терапия и профилактика патологии органов размножения и молочной железы у коров. – Казань, 2012. – 182 с.
2. Ивашура А.И. Система мероприятий по борьбе с маститами коров. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 240 с.
3. Иноземцев В.П., Балкова В.И., Нежданов А.Г. Квантовая терапия коров при метритах и маститах // Ветеринария. – 2000. – № 3. – С. 9–12.
4. Мамедов А.Т., Абдуллаев М.К. Субклинический мастит коров и профилактика // Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2005. – С. 120–126.
5. Мастит коров (диагностика, профилактика и терапия) / В.А. Париков [и др.] // Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2005. – С. 367–372.
6. Семиволос А.М., Маслов Д.Л. Биорезонансная терапия как экологически безопасный способ лечения коров при субклиническом мастите // Экологические проблемы в АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. к 80-летию со дня рожд. Н.А. Моисеенко, 7–10 фев. 2006. – Саратов; Ухань-Галвенстон, 2006. – С. 139–142.
7. Семиволос А.М., Копчекчи М.Е. Разработка нового безмедикаментозного метода лечения коров при субклинической форме мастита // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 2. – № 30. – С. 84–85.

**Семиволос Александр Мефодьевич**, д-р вет. наук, проф. кафедры «Терапия, акушерство и фармакология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Студникова Евгения Андреевна**, аспирант кафедры «Терапия, акушерство и фармакология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.  
Тел.: (8452) 69-27-03.

**Ключевые слова:** СВЧ-излучение; прибор «Аквадон 02»; мастомицин; субклинический мастит; резонансно-волновая терапия; «структурирование» жидкости.

#### RESONANCE-WAVE THERAPY OF COWS WITH SUBCLINICAL MASTITIS

**Semivolos Alexander Mefodyevich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair «Therapy, Obstetrics and Pharmacology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Studnikova Evgeniya Andreevna**, Post-graduate Student of the chair «Therapy, Obstetrics and Pharmacology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** microwave radiation; «Aquaton-02»; mastomitsin; subclinical mastitis; resonance-wave therapy; liquid texturization.

*There are given information concerning «Aquaton-02» application. It is new a new drug-free method of treatment of cows with subclinical mastitis. It is found out that application of the device «Aquaton-02», based on microwave radiation, provides high therapeutic efficacy in subclinical mastitis treatment in cows.*

УДК 631.432: 631.51 (470.44)

## ВОДНЫЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО ПРИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ОБРАБОТКАХ ПОЧВЫ

**СОЛОДОВНИКОВ Анатолий Петрович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ШЕСТЕРКИН Геннадий Иванович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ЛИНЬКОВ Александр Сергеевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ДАРЕНКОВ Анатолий Сергеевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Представлены результаты изучения влияния различных приемов основной обработки почвы (классической, комбинированной, минимальной, нулевой) на влажность почвы в период посева, в фазы ветвления, цветения и уборочной спелости чечевицы. Показана динамика влажности почвы при вспашке и энергосберегающих приемах обработки в слое 0–0,3; 0–0,5; 0,5–1,0; 0–1,0 м. Выявлено, что в засушливых условиях на вспаханных участках увеличиваются потери почвенной влаги из-за конвекционно-диффузного испарения, а при нулевой обработке снижается физическое испарение влаги с поверхности почвы. При ливневых осадках почва, обработанная плугом, интенсивнее поглощает влагу по сравнению с минимальной и нулевой обработками. Установлена высокая степень связи урожайности чечевицы с влажностью почвы в метровом слое в фазы ветвления и цветения. Возделывание чечевицы по различным приемам основной обработки почвы показало, что урожайность посевов при вспашке на 10–16 % больше, чем при применении энергосберегающих технологий. На продуктивность чечевицы большее влияние оказывали атмосферные осадки вегетационного периода, а не запасы влаги в почве перед посевом, которые зависели от приемов основной обработки. Приемы основной обработки почвы оказывают влияние на запасы влаги в почве только до цветения чечевицы. Урожайность ее в большей степени зависит от влажности почвы в метровом слое в фазу цветения, рост данного показателя на 10 % НВ увеличивает продуктивность на 0,7 т/га.

Определяющим направлением развития адаптивно-ландшафтного земледелия является совершенствование технологических приемов, основанных на реализации природных средообразующих условий и обеспечение экологического равновесия при получении стабильных урожаев сельскохозяйственных культур. Данные критерии выполняются при внедрении энергосберегающих приемов основной обработки почвы.

Научные работники и практики отмечают, что в богарных условиях лимитирующим фактором урожайности выступает доступная сельскохозяйственным растениям почвенная влага. В исследованиях, проведенных в Самарской области [5], Татарстане [7], Республике Марий Эл [6], отмечали, что минимальная и нулевая обработки почвы способствуют большему накоплению влаги весной в пахотном и корнеобитаемом слое, чем традиционная вспашка. Другие считают, что значительному накоплению влаги в почве способствует классическая обработка: в Тамбовской [1], Саратовской областях [10], в Центральном Черноземье [4].

Поэтому изучение изменения влажности почвы при энергосберегающих приемах основной обработки почвы с учетом складывающихся погодных условий является актуальным.

**Методика исследований.** Научные исследования выполняли в 2011–2013 гг. на опытном поле

Саратовского ГАУ имени Н.И. Вавилова по следующей схеме:

1) вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 23–25 см (контроль); 2) обработка комбинированным агрегатом АПК-3 на 14–16 см; 3) минимальная обработка почвы (Catros-3001) на 10–12 см; 4) нулевая обработка почвы.

Посевная площадь делянок составляла 125 м<sup>2</sup>, учетная 100 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное. Предшественник – ячмень. В опыт был включен сорт чечевицы Веховская (ПСЕ-4).

Почва была представлена слабосмытым черноземом южным среднесильно гумусированным среднесуглинистым по гранулометрическому составу с содержанием гумуса 3,26 %.

По средним многолетним данным, за период с мая по август выпадает 132 мм осадков. В 2011 г. за период вегетации чечевицы (май–июль) выпало 79,6 мм осадков; в 2012 г. – 80,2 мм, что на 52,4; 51,8 мм ниже среднемноголетней нормы; в 2013 г. – 222,2 мм.

Полевой опыт сопровождался наблюдениями и исследованиями в соответствии с общепринятыми методиками [2, 3].

**Результаты исследований.** Рост и развитие чечевицы во многом определяется водным режимом почвы. При недостатке влаги растения этой культуры очень низкорослые, что осложняет уборку. При избыточном увлажнении (более 240 мм осадков за период





вегетации) она не дает хорошего урожая вследствие полегания, загнивания и зарастания сорняками [8]. Благоприятные условия для вегетации чечевицы складываются при выпадении 100–180 мм осадков за период от всходов до хозяйственной спелости [9].

Наблюдение за водным режимом почвы показало нестабильное пополнение запасов влаги в весенний период. В 2011 г. перед посевом чечевицы максимальное увлажнение верхнего (0–0,3 м) горизонта отмечали при вспашке – 83,6 % НВ, что превышало другие варианты соответственно на 4,4; 3,7; 1,1 % НВ. Наибольшее увлажнение второго полуметрового слоя также отмечали на вспашке – 81,8 % НВ, что было больше на 10,5 и 8,1 % НВ по сравнению с минимальной и нулевой обработками (табл. 1).

Незначительные осадки (12,3 мм) в мае и относительно высокая температура воздуха (17,4 °С) способствовали интенсивному испарению влаги из верхнего слоя почвы. К фенологической фазе ветвления чечевицы отмечали снижение влажности почвы при вспашке верхнего полуметра до 64,8 % НВ, второго полуметра до 78,9 % НВ. На варианте с минимальной обработкой данные показатели составили 68,6 и 62,7 % НВ, а на варианте прямого посева соответственно 68,6 и 67,4 % НВ.

Выпавшие осадки в июне (62,7 мм) способствовали поддержанию влажности почвы в слое 0–1,0 м

в фазу цветения чечевицы не ниже 64,7–67,6 % НВ. Различия по вариантам опыта были не достоверные, из чего следует, что приемы основной обработки почвы оказывали влияние на запасы влаги в почве только до цветения чечевицы.

Отсутствие осадков в июле 2011 г. (4,9 мм) привело к снижению влажности почвы в первом полуметре до значений ВУЗ, где она колебалась от 33,7 % НВ на АПК-3 до 37,5 % НВ на прямом посеве. В метровом слое почвы к уборке чечевицы наибольшая влажность была на варианте с прямым посевом (43 % НВ), а наименьшая на варианте с АПК-3 (40,4 % НВ).

Небольшие запасы снежного покрова и отсутствие атмосферных осадков во второй и третьей декадах апреля 2012 г. способствовали незначительному увлажнению почвы перед посевом чечевицы. Влажность пахотного слоя колебалась от 68,0 % НВ при вспашке до 77,7 % НВ при нулевой обработке. На контрольном варианте из-за более высокой водопроницаемости почвы фиксировали самую высокую влажность слоя 0,5–1,0 м – 91,9 % НВ, что соответственно превышало другие варианты на 30,2; 36,4; 17,3 % НВ (табл. 2).

Полное отсутствие осадков, низкая относительная влажность и высокие температуры воздуха первой и второй декады мая 2012 г. способствовали быстрому иссушению верхнего слоя почвы, особенно на вариан-

Таблица 1

Динамика влажности почвы под чечевицей по вариантам опыта в 2011 г.

Вариант опыта	Слой почвы, м	Фенологические фазы и сроки отбора образцов							
		перед посевом (30.04.11)		ветвление (29.05.11)		цветение (26.06.11)		уборка (01.08.11)	
		%	НВ	%	НВ	%	НВ	%	НВ
ПЛН-5-35 на 23–25 см (контроль)	0–0,3	22,5	83,6	16,3	60,6	17,1	63,6	8,4	31,2
	0–0,5	22,3	85,4	16,9	64,8	16,6	63,6	9,3	35,6
	0,5–1,0	17,1	81,8	16,5	78,9	15,2	72,7	10,7	51,2
	0–1,0	19,7	83,8	16,7	71,1	15,9	67,6	10,0	42,5
АПК-3 на 14–16 см	0–0,3	21,3	79,2	16,8	62,4	16,8	62,4	7,9	29,3
	0–0,5	19,9	76,2	17,2	65,9	16,8	64,4	8,8	33,7
	0,5–1,0	15,3	73,2	13,8	66,0	13,6	65,1	10,2	48,8
	0–1,0	17,6	74,9	15,5	65,9	15,2	64,7	9,5	40,4
Catros-3001 на 10–12 см	0–0,3	21,5	79,9	16,6	61,7	17,7	65,8	8,8	32,7
	0–0,5	21,2	81,2	17,9	68,6	17,2	65,9	9,4	36,0
	0,5–1,0	14,9	71,3	13,1	62,7	13,6	65,1	10,4	49,8
	0–1,0	18,1	77,0	15,5	65,9	15,4	65,5	9,9	42,1
Нулевая обработка	0–0,3	22,2	82,5	17,0	63,2	18,2	67,7	9,1	33,8
	0–0,5	20,2	77,4	17,9	68,6	17,0	65,1	9,8	37,5
	0,5–1,0	15,4	73,7	14,1	67,4	13,4	64,1	10,4	49,8
	0–1,0	17,8	75,7	16,0	68,1	15,2	64,7	10,1	43,0
НСР <sub>05</sub> для слоя 0–1,0 м			1,2		2,5		$F_{\phi} < F_{\tau}$		$F_{\phi} < F_{\tau}$

Таблица 2

Динамика влажности почвы под чечевицей по вариантам опыта в 2012 г.

Вариант опыта	Слой почвы, м	Фенологические фазы и сроки отбора образцов							
		перед посевом (22.04.12)		ветвление (22.05.12)		цветение (20.06.12)		уборка (31.07.12)	
		%	НВ	%	НВ	%	НВ	%	НВ
ПЛН-5-35 на 23–25 см (контроль)	0–0,3	18,3	68,0	14,8	55,0	14,3	53,2	8,7	32,34
	0–0,5	20,6	78,9	15,8	60,5	13,8	52,9	9,5	36,4
	0,5–1,0	19,2	91,9	15,7	75,1	14,3	68,4	11,0	52,6
	0–1,0	19,9	84,5	15,8	67,2	14,1	60,0	10,2	43,4
АПК-3 на 14–16 см	0–0,3	20,0	74,3	16,0	59,5	14,2	52,8	10,2	37,9
	0–0,5	19,0	72,8	16,9	64,7	14,0	53,6	10,9	41,7
	0,5–1,0	12,9	61,7	12,6	60,3	14,6	69,8	11,2	53,6
	0–1,0	16,0	68,1	14,8	62,9	14,3	60,9	11,1	47,2
Catros-3001 на 10–12 см	0–0,3	18,5	68,8	15,2	56,5	16,2	60,2	10,5	39,0
	0–0,5	17,8	68,2	16,0	61,3	15,0	57,5	10,6	40,6
	0,5–1,0	11,6	55,5	11,8	56,5	13,4	64,1	10,7	51,2
	0–1,0	14,7	62,6	13,8	58,7	14,2	60,4	10,7	45,5
Нулевая обработка	0–0,3	20,9	77,7	15,6	57,9	16,7	62,1	11,6	43,1
	0–0,5	21,5	82,4	17,4	66,7	15,2	58,2	11,3	43,3
	0,5–1,0	15,6	74,6	14,8	70,8	15,4	73,7	11,7	55,9
	0–1,0	18,6	79,1	16,1	68,5	15,3	65,1	11,5	48,9
НСР <sub>05</sub> для слоя 0–1,0 м			1,8		1,0		2,5		$F_{\phi} < F_{\tau}$



те, обработанном плугом ПЛН-5-35, вследствие потерь почвенной влаги из-за конвекционно-диффузного испарения, чему способствовало рыхлое сложение пахотного слоя. Во втором полуметре максимальная влажность почвы (75,1 % НВ) в фазу ветвления чечевицы сохранялась на контрольном варианте, при энергосберегающих обработках она равнялась 56,5–70,8 % НВ.

Выпавшие осадки в первой и во второй декадах июня (34,7 мм) способствовали поддержанию влажности почвы метрового слоя в фазу цветения чечевицы не ниже 60,0–60,9 % НВ на вспашке и на минимальных обработках. При прямом посеве влажность слоя 0–1,0 м не опускалась ниже 65,1 % НВ, что превышало контроль на 5,1 % НВ. Это можно объяснить тем, что мульчирующий слой из растительных остатков при прямом посеве препятствовал физическому испарению влаги с поверхности почвы.

Засушливые условия вегетационного периода 2012 г. привели к снижению влажности метрового горизонта в период уборочной спелости чечевицы до 43,4 % НВ при вспашке; на вариантах с минимальной обработкой до 45,5–47,2 % НВ, а при нулевой обработке до 48,9 % НВ.

Перед посевом чечевицы в 2013 г. максимальное увлажнение верхнего 30-сантиметрового слоя было на варианте с нулевой обработкой – 81,9 % НВ, а минимальное при применении АПК-3 – 77,9 % НВ. Влажность метрового слоя почвы по вариантам была примерно одинаковой и колебалась от 18,8 (от массы сухой почвы на АПК-3) до 19,6 % (контроль), табл. 3.

К 27 мая влажность метрового слоя изменялась от 74,8 % НВ при нулевой обработке до 82,9 % НВ на варианте с обработкой Catros-3001.

Обильные осадки июня (94,9 мм) в фазу цветения чечевицы повысили увлажнение верхнего полуметрового слоя почвы на вспаханном варианте до 78,3 % НВ. На других вариантах этот показатель составил 70,4–71,7 % НВ. Более интенсивное увлажнение почвы на варианте вспашки по сравнению с энергосберегающими обработками можно объяснить тем, что рыхлая почва имеет высокую водопроницаемость при интенсивных ливневых осадках. Влажность метрового слоя почвы в период цветения колебалась от 68,9 % НВ на варианте прямого посева до 76,5 % НВ на контроле.

Июльские атмосферные осадки (37,2 мм) обеспечили влажность почвы в метровом слое к уборке не ниже 60,4 % НВ на контроле, не ниже 57,4 % на варианте, обработанном АПК-3, не ниже 58,1 % на Catros-3001, и не ниже 58,6 % на варианте прямого посева.

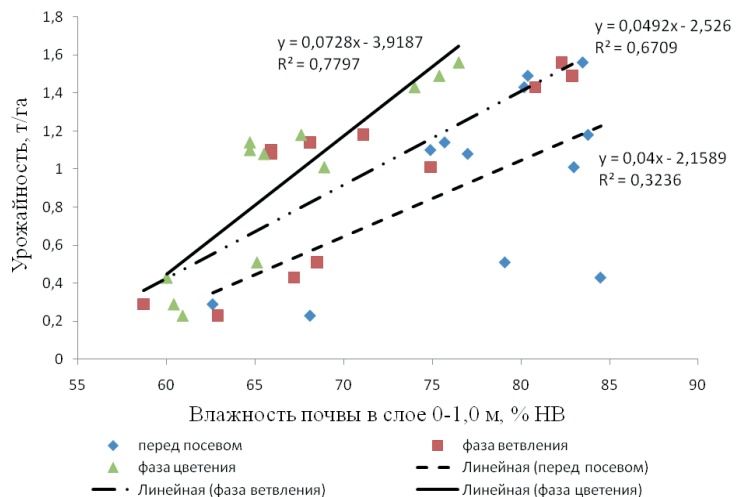
Корреляционная обработка полевых данных показала высокую степень связи урожайности чечевицы с влажностью почвы в метровом слое в фазу ветвления ( $r = 0,82$ ), цветения ( $r = 0,88$ ) и среднюю степень связи перед посевом ( $r = 0,57$ ). Данная зависимость выражалась уравнениями, представленными на рисунке.

Анализ полученных математических связей показывает, что увеличение влажности почвы на 10 % НВ перед посевом увеличивает урожайность чечевицы на 0,4 т/га, а в фазы ветвления и цветения соответственно на 0,5 и 0,7 т/га.

Учет урожайности чечевицы показал, что в 2011 г. различия по вариантам опыта были незначительными. Наименьшую продуктивность чечевицы отмечали при минимальной обработке – 1,08 т/га, что ниже контроля всего на 8,5 % (табл. 4).

Экспериментальные наблюдения, выполненные в засушливом 2012 г., показали, что урожайность зерна чечевицы была наибольшей при нулевой обработке – 0,51 т/га, что выше контроля на 18,6 %.

Во влажном 2013 г. максимальную продуктивность отмечали при вспашке – 1,56 т/га. Обработка



Зависимость урожайности чечевицы от влажности почвы в слое 0–1,0 м

Таблица 3

Динамика влажности почвы под чечевицей по вариантам опыта в 2013 г.

Вариант опыта	Слой почвы, м	Фенологические фазы и сроки отбора образцов							
		перед посевом (30.04.13)		ветвление (27.05.13)		цветение (27.06.13)		уборка (07.08.13)	
		%	НВ	%	НВ	%	НВ	%	НВ
ПЛН-5-35 на 23–25 см (контроль)	0–0,3	21,5	79,8	19,1	70,8	21,9	81,3	14,8	54,8
	0–0,5	21,0	80,9	19,7	75,9	20,5	78,3	14,5	55,5
	0,5–1,0	18,0	86,1	18,6	88,6	15,6	74,7	13,6	65,2
	0–1,0	19,6	83,5	19,1	82,3	18,1	76,5	14,1	60,4
АПК-3 на 14–16 см	0–0,3	21,0	77,9	18,9	70,2	19,8	73,5	15,1	56,0
	0–0,5	21,0	80,6	19,2	73,6	18,4	70,4	14,2	54,3
	0,5–1,0	16,7	79,8	18,8	89,9	16,4	78,5	12,7	60,6
	0–1,0	18,8	80,2	19,0	80,8	17,4	74,0	13,4	57,4
Catros-3001 на 10–12 см	0–0,3	21,5	79,9	18,9	70,1	19,8	73,5	15,6	57,9
	0–0,5	21,0	80,6	19,5	75,0	18,4	70,4	15,1	57,6
	0,5–1,0	16,8	80,3	19,0	90,8	16,8	80,5	12,3	58,6
	0–1,0	18,9	80,4	19,2	82,9	17,6	75,4	13,7	58,1
Нулевая обработка	0–0,3	22,0	81,9	18,9	70,2	20,8	77,3	15,1	55,9
	0–0,5	21,4	82,0	18,7	71,7	18,8	71,7	14,9	57,1
	0,5–1,0	17,5	83,9	16,3	78,0	13,8	66,2	12,6	60,1
	0–1,0	19,5	83,0	17,5	74,9	16,3	68,9	13,7	58,6
НСР <sub>05</sub> для слоя 0–1,0 м		1,3		3,6		3,1		F <sub>φ</sub> < F <sub>T</sub>	



Урожайность зерна чечевицы по вариантам опыта, т/га

Вариант опыта	Урожайность, т/га				Отклонения от контроля	
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	средняя	т/га	%
ПЛН-5-35 на 23–25 см (контроль)	1,18	0,43	1,56	1,06	–	–
АПК-3 на 14–16 см	1,10	0,23	1,43	0,92	–0,14	13,2
Catros-3001 на 10–12 см	1,08	0,29	1,49	0,95	–0,11	10,4
Нулевая обработка	1,14	0,51	1,01	0,89	–0,17	16,0
НСР <sub>05</sub>	0,07	0,06	0,09	0,07		

почвы комбинированным агрегатом уменьшила урожайность чечевицы на 0,13 т/га, или на 8,3 %. На варианте, обработанном дисковой бороной, различия по урожайности находились в пределах ошибки опыта. Наблюдали значительное снижение урожайности чечевицы при прямом посеве. Отклонение от контроля составило 0,55 т/га, или 35,2 %.

В среднем за три года наибольшую урожайность чечевицы по различным способам основной обработки отмечали на контрольном варианте – 1,06 т/га. Минимальную урожайность фиксировали на варианте с нулевой обработкой 0,89 т/га, что ниже контроля на 16 %. На вариантах, обработанных комбинированным агрегатом (АПК-3), продуктивность чечевицы снижалась на 13 %, а дисковой бороной (Catros-3001) – на 10 %.

**Выводы.** Исследования показали, что в годы с засушливыми условиями на вспаханных участках увеличиваются потери почвенной влаги из-за конвекционно-диффузного испарения, чему способствует рыхлое сложение пахотного слоя. При ливневых осадках почва, обработанная плугом, интенсивнее поглощает влагу по сравнению с минимальной и нулевой обработками за счет более высокой водопроницаемости рыхлого сложения пахотного слоя.

Приемы основной обработки оказывают влияние на запасы влаги в почве только до цветения чечевицы. Урожайность чечевицы в большей степени зависит от влажности почвы в метровом слое в фазу цветения, рост данного показателя на 10 % НВ увеличивает продуктивность на 0,7 т/га.

Наибольшая урожайность чечевицы по различным приемам основной обработки отмечена на вспашке – 1,06 т/га, что соответственно превышает другие варианты на 13; 10; 16 %.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронцов В.А., Вислобокова Л.Н., Скорочкин Ю.П. Система основной обработки чернозема в Тамбовской области // Земледелие. – 2012. – № 7. – С. 17–21.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Кирюшин Б.Д., Усманов Р.Р., Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии. – М.: КолосС, 2009. – 398 с.

4. Корнилов И.М., Пивоваров И.В. Приемы возделывания овса в Центрально-Черноземной зоне // Земледелие. – 2008. – № 3. – С. 33.

5. Корчагин В.А., Горянин О.И. Почвозащитные и влагосберегающие технологии возделывания яровых зерновых культур в черноземной степи Среднего Заволжья // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. – № 2. – С. 43–44.

6. Макаров В.И., Глушков В.В. Приемы обработки почвы под яровой ячмень // Земледелие. – 2010. – № 6. – С. 19–21.

7. Сайфиева Г.С. Ресурсосберегающие технологии возделывания культур сплошного посева в звене севооборота на серой лесной почве республики Татарстан: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Йошкар-Ола, 2009. – 23 с.

8. Сорокин С.И. Возродить былую славу чечевичного поля России // Достижения науки и техники. – 2005. – № 2. – С. 4–5.

9. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Зернобобовые культуры. – Саратов, 2012. – 240 с.

10. Энергосберегающие технологии обработки почвы при возделывании ярового ячменя на южных черноземах Правобережья / К.Е. Денисов [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 4. – С. 9–12.

**Солодовников Анатолий Петрович**, д-р. с.-х. наук, проф. кафедры «Земледелие и сельскохозяйственная мелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Шестеркин Геннадий Иванович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Земледелие и сельскохозяйственная мелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Линьков Александр Сергеевич**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Земледелие и сельскохозяйственная мелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Даренков Анатолий Сергеевич**, аспирант кафедры «Земледелие и сельскохозяйственная мелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: 89093395757.

**Ключевые слова:** вспашка; минимальная и нулевая обработки почвы; чечевица; влажность почвы; наименьшая влагоемкость; испарение; атмосферные осадки; фенологические фазы.

## WATER REGIME OF CHERNOZEM SOUTHERN AT ENERGY SAVING TILLAGE

**Solodovnikov Anatoliy Petrovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Agriculture and Agricultural Reclamation», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Shesterkin Gennadiy Ivanovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Agriculture and Agricultural Reclamation», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Linkov Alexander Sergeevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Agriculture and Agricultural Reclamation», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Darenkov Anatoliy Sergeevich**, Post-graduate Student of the chair «Agriculture and Agricultural Reclamation», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** plowing; minimum and zero tillage; lentil; soil moisture; field capacity; evaporation; precipitation; phenological phases.

There are given results of studying the influence of various methods of primary tillage (classical, combined, minimum, zero) on soil moisture during drilling, branching phase, flowering phase and lentils

harvesting ripeness phase. It is shown the dynamics of soil moisture during plowing and energy-saving tillage in the layers of 0–0,3; 0–0,5; 0,5–1,0; 0–1,0 m. It is revealed that in plowed areas soil moisture loss increases under the drought conditions. It happens because of convection-diffusion evaporation. At the same time physical evaporation of moisture from the soil surface reduces while zero tillage. When heavy rainfall soil, treated with plow, absorbs more moisture as compared to the minimum and zero tillage. It is established a high degree of correlation between the yield of lentil and soil moisture in the layer of 1 m in the phases of branching and flowering. Lentil cultivation in various primary tillage methods evidences that the yield of crops when plowing at 10–16 % higher than during energy-saving tillage. Precipitation of the vegetation period, and not moisture reserves in the soil before sowing influenced on the lentils productivity more intensively; while moisture reserves depend on the primary tillage. Methods of primary tillage affect soil moisture reserves just before phase of lentils flowering. Lentil yield largely depends on soil moisture in the layer of 1 m at the flowering stage. This indicator increased by 10 % of field capacity which in turn increases productivity by 0,7 t/ha.

# ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА И ПРОДУКТИВНОСТЬ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

**СТИХАРЕВА Дарья Николаевна**, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия  
**ИВАНОВА Вера Анатольевна**, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия  
**КОРЯГИН Юрий Викторович**, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

*Приведены результаты исследований комплексных микроудобрений в хелатной форме, направленных на повышение посевных качеств семян и урожайность столовой моркови сортов Нантская 4 и Королева осени в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Установлено, что под действием используемых факторов улучшаются посевные качества семян и увеличивается продуктивность корнеплодов столовой моркови с единицы площади. Выявлено, что при совместной инокуляции семян микромак и аквамикс с внекорневой обработкой микроэл в фазу образования корнеплодов на фоне N45P45K45 урожайность моркови сортов Нантская 4 и Королева осени увеличилась на 9,5 и 10,7 т/га по сравнению с фоном NPOK0.*

Изучение применения микроудобрений в хелатной форме является неразрывной составной частью агроприемов, направленных на повышение посевных качеств и продуктивности сельскохозяйственных культур. Доказано, что микроэлементы повышают не только активность многих ферментов и ферментативных систем в растениях, но и улучшают поступление в растительный организм макроэлементов и других питательных веществ из почвы [6].

По литературным данным, при обработке микроудобрениями семян сельскохозяйственных культур значительно повышаются энергия прорастания и полевая всхожесть. Результаты исследований Института физиологии растений Украины свидетельствуют о том, что под влиянием микроудобрений проникновение воды через оболочку семян значительно повышается. При этом обработанные семена обретают более рыхлое строение покровных клеток, через которые вместе с водой поступают и соли микроэлементов, локализующихся в зародыше и первичных корешках. Известно, что жиры в семени играют очень важную роль, являясь энергетическим материалом. Кроме того, они выполняют защитную функцию при проникновении в семя воды. При этом обработка семян микроэлементами активизирует действие фермента липазы. В целом у семян, обработанных микроэлементами, повышаются жизнеспособность, полевая всхожесть, рост надземной массы, корневой системы и урожайность сельскохозяйственных культур [1–5, 7–10].

В настоящее время актуальным является использование комплексных водорастворимых микроудобрений, способных снизить дефицит микроэлементов в почве. В связи с этим нами проведены исследования с целью изучения эффективности применения различных микроудобрений при возделывании столовой моркови в условиях Среднего Поволжья. Для оценки эффективности проводили исследования посевных качеств семян, полевой всхожести и урожайности корнеплодов моркови.

**Методика исследований.** Полевые опыты проводили на стационарных участках опытного поля ФБГОУ ВПО «Пензенская государственная сельскохозяйственная академия» на лугово-черноземной почве в 2010–2012 гг.

Испытывали комплексные удобрения с микроэлементами микромак, аквамикс и микроэл.

Опыт закладывали на трех уровнях удобренности: NPOK0, N45P45K45 и N90P90K90. Инокуляцию

семян моркови проводили микроудобрениями микромак и аквамикс, а микроэл применяли при внекорневой подкормке. Объектом исследования послужила столовая морковь сортов Нантская 4 и Королева осени. Агротехника ее возделывания общепринятая для черноземных почв лесостепи Среднего Поволжья.

Схема полевого опыта: 1 – обработка семян водой; 2 – обработка семян микромаком (1,5 мл/кг семян); 3 – обработка семян аквамиксом (1 г/кг семян); 4 – обработка семян микромаком (1,5 мл/кг семян) + внекорневая подкормка микроэлом; 5 – обработка семян аквамиксом (1 г/кг семян) + внекорневая подкормка микроэлом; 6 – обработка семян микромаком (1,5 мл/кг семян) + обработка семян аквамиксом (1 г/кг семян) + внекорневая подкормка микроэлом. Повторность опыта шестикратная, размещение рендомизированное, площадь делянок 10 м<sup>2</sup>, учетная площадь 8 м<sup>2</sup>.

Исследования влияния комплексных минеральных удобрений с микроэлементами на посевные качества семян столовой моркови проводили в шестикратной повторности в соответствии с методикой и техникой постановки лабораторных опытов по следующей схеме: 1 – обработка семян водой (контроль); 2 – обработка семян микромаком в дозе 1,5 мл/кг семян; 3 – обработка семян аквамиксом в дозе 1 г/кг семян; 4 – обработка семян микромаком в дозе 1,5 мл/кг семян + аквамиксом в дозе 1,0 г/кг семян.

При проведении опытов на результаты исследований повлияли агроклиматические условия сезонов. Климат района исследований умеренно континентальный со среднемноголетней температурой 3,4 °С и среднемноголетней суммой осадков 450 мм в год. Гидротермический коэффициент от 0,4 до 1,7.

Вегетационный сезон 2010 г. характеризовался как экстремально засушливый (ГТК = 0,3); 2011 г. – умеренно влажный с неравномерным выпадением осадков и повышенным температурным режимом (ГТК = 1,58); 2012 г. – благоприятными условиями для развития моркови (ГТК = 1,17). Таким образом, неравномерное выпадение осадков по вегетационным периодам (2010–2012 гг.) повлияло на урожайность и качество корнеплодов столовой моркови.

**Результаты исследований.** В результате опытов было установлено, что применение микроудобрений в хелатной форме положительно влияло на посевные качества семян столовой моркови обоих сортов (табл. 1).





Влияние микроудобрений на посевные качества семян моркови, %

Вариант опыта	Нантская 4		Королева осени	
	энергия прорастания	лабораторная всхожесть	энергия прорастания	лабораторная всхожесть
Обработка семян водой (контроль)	57	68	57	69
Обработка семян микромаком	65	78	66	78
Обработка семян аквамиксом	62	76	63	77
Обработка семян микромаком и аквамиксом	63	76	63	77

Было выявлено положительное влияние микромака и аквамикса на энергию прорастания семян столовой моркови, которая составила 65 и 62 % соответственно у сорта Нантская 4, против 57 % в контроле. При инокуляции семян микромаком энергия их прорастания у сорта Королевы осени составила 66 %, что на 9 % больше контрольного варианта.

Для определения посевных качеств также учитывали лабораторную всхожесть, которая при использовании микромака у обоих сортов равна 78 %, что на 9–10 % превышает контроль.

Экспериментально доказано (табл. 2), что микромак и аквамикс способствуют улучшению посевных качеств семян моркови; семена с лучшими посевными качествами имели более крупные и здоровые ростки.

Предпосевная обработка семян моркови комплексными водорастворимыми удобрениями оказывает существенное влияние и на полевую всхожесть. В формировании урожая полевая всхожесть играет большую роль. Этот показатель зависит от качества семян, агротехники и агроклиматических условий периода посев – всходы [4, 5]. Полевая всхожесть семян моркови на 15–20 % меньше, чем лабораторная. Однако исследования показали, что при инокуляции семян микроудобрениями полевая всхожесть превосходит контроль. Как показали наши исследования (см. табл. 2), полевая всхожесть семян столовой моркови изменяется в зависимости от фона и варианта опыта.

В среднем за годы исследований выявлено, что наилучшие результаты полевой всхожести были получены при обработке семян комплексными микроудобрениями. Полевая всхожесть семян, обработанных микромаком без применения удобрений, составила 55–64 %, а на контрольном варианте – 45–50 %. При инокуляции семян аквамиксом на фоне без удобрений всхожесть была на уровне 53–60 %. В результате совместной обработки семян микромаком и аквамиксом на фоне N0P0K0 полевая всхожесть составила 55–64 % у сорта Нантская 4. Аналогичная закономерность наблюдалась у моркови сорта Королева осени. Опытным путем установлено, что предпосевная обработка семян микроудобрениями микромак и аквамикс на фоне N45P45K45 способствует повышению полевой всхожести на 11 и 9 % соответственно по сравнению с контролем.

В результате трехлетних исследований установлено, что полевая всхожесть семян столовой моркови значительно изменялась в зависимости от погодных условий, действия обработки семян комплексными удобрениями. В среднем за 2010–2012 гг. исследований отмечено, что наименьшая полевая всхожесть была на контрольном варианте на фоне N90P90K90 и составила 46 % у сорта Нантская 4 и 47 % у Королевы осени, так как данный фон проявил ингибирующие свойства на всхожесть семян моркови. Предпосевная обработка семян моркови комплексными минеральными удобрениями положительно сказалась на физиологическом развитии растений.

Повышение посевных качеств семян моркови положительно сказалось на урожайности полученной продукции, а на продуктивность данной культуры в целом повлияли климатические условия по годам.

Погодные условия периода вегетации в годы проведения исследований характеризовались неравномерным распределением как осадков, так и температур. В экстремально засушливом 2010 г. урожайность моркови сорта Нантская 4 составила 39,5–52,8 т/га и Королевы осени – 41,3–54,2 т/га по вариантам. Более благоприятными для сорта Нантская 4 были 2011 и 2012 гг., урожайность корнеплодов составила 43,7–56,1 и 44,2–56,8 т/га соответственно. Аналогичная динамика наблюдалась у сорта Королева осени (табл. 3).

Использование микроудобрений значительно повышало урожайность моркови. В среднем за три года исследований установлено, что наиболее высокая урожайность корнеплодов столовой моркови получена при совместной инокуляции семян микромаком и аквамиксом с внекорневой обработкой в фазу образования корнеплодов микроэолом на фоне N45P45K45, которая равна 55,2 т/га у сорта Нантская 4 и 59,4 т/га у сорта Королева осени, что на 9,5 и 10,7 т/га соответственно выше контрольного варианта, а по сравнению с фоном N0P0K0 прибавка со-

Таблица 2

Влияние микроудобрений на полевую всхожесть семян моркови, %

Вариант опыта	Нантская 4			Королева осени		
	N0P0K0 (фон 1)	N45P45K45 (фон 2)	N90P90K90 (фон 3)	N0P0K0 (фон 1)	N45P45K45 (фон 2)	N90P90K90 (фон 3)
Обработка семян водой (контроль)	49	51	46	50	52	47
Обработка семян микромаком	60	62	51	61	64	51
Обработка семян аквамиксом	57	60	51	57	61	51
Обработка семян микромаком + внекорневая подкормка микроэолом в фазу образования корнеплодов	60	62	51	61	64	51
Обработка семян аквамиксом + внекорневая подкормка микроэолом в фазу образования корнеплодов	57	60	51	58	61	51
Обработка семян микромаком и аквамиксом + внекорневая подкормка микроэолом в фазу образования корнеплодов	60	62	52	61	63	52



Влияние микроудобрений на урожайность моркови, т/га

Вариант опыта	Нантская 4			Королева осени		
	NOPOKO (фон 1)	N45P45K45 (фон 2)	N90P90K90 (фон 3)	NOPOKO (фон 1)	N45P45K45 (фон 2)	N90P90K90 (фон 3)
Обработка семян водой (контроль)	42,5	45,7	43,7	46,4	48,7	47,6
Обработка семян микромаком	50,2	52,6	50	53,3	56,7	55,6
Обработка семян аквамиксом	49,1	51,1	49,4	52,8	55,5	54
Обработка семян микромаком + внекорневая подкормка микроэлементами в фазу образования корнеплодов	50,6	52,8	50,2	53,7	57,1	55,9
Обработка семян аквамиксом + внекорневая подкормка микроэлементами в фазу образования корнеплодов	49,5	51,5	49,5	53,3	56,1	54,7
Обработка семян микромаком и аквамиксом + внекорневая подкормка микроэлементами в фазу образования корнеплодов	51,6	55,2	52,4	55,8	59,4	57,7

ставила 3,6 т/га как у сорта Нантская 4, так и у сорта Королева осени (см. табл. 3).

**Выводы.** Таким образом, результаты исследований показали, что агроэкологические условия лесостепи Среднего Поволжья удовлетворяют биологические требования столовой моркови, которая характеризуется высокой продуктивностью. Микроэлементы, содержащиеся в новых комплексных удобрениях в хелатной форме, оказывают только положительное влияние на формирование агроценоза моркови – повышаются посевные качества, полевая всхожесть, улучшаются физиологические процессы и продуктивность получаемой товарной продукции.

При совместной инокуляции семян микромаком и аквамиксом с внекорневой обработкой микроэлементами в фазу образования корнеплодов на фоне N45P45K45 можно получить дополнительно 3,6 т/га корнеплодов по сравнению с фоном NOPOKO.

Достоверно доказано, что применение комплексных водорастворимых микроудобрений микромака, аквамикса, микроэлементами в технологии возделывания столовой моркови в почвенно-климатических условиях лесостепи Среднего Поволжья оказывает положительное влияние на посевные качества семян, полевую всхожесть и продуктивность корнеплодов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дульский А.В. Повышение посевных качеств семян и урожайности кормовой моркови под воздействием электромагнитных полей и стимулятора роста фанурина: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Ставрополь, 2009. – 21 с.
2. Корягин Ю.В. Влияние биопрепаратов и микроэлементов на рост и развитие растений гороха // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 5 – С. 26–28.
3. Кузнецов М.А. Совершенствование элементов технологии возделывания кормовой и столовой моркови в лесостепи Новосибирского Приобья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2008. – 20 с.

4. Курбакова О.В. Повышение посевных качеств семян моркови столовой (*Daucus carota* L.), укропа пахучего (*Anethum graveolens* L.) в условиях Нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 2011. – 20 с.

5. Лысенко А.Ю. Особенности формирования урожайности разных сортов моркови в зависимости от технологии возделывания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саранск, 2011. – 22 с.

6. Микроэлементы в сельском хозяйстве / С.Ю. Булыгин [и др.]. – Днепропетровск: Сич, 2007. – 100 с.

7. Минеев В.Г. Агрохимия. – М.: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2006. – 751 с.

8. Овощеводство / под ред. Г.И. Тараканова, В.Д. Мухина. – М.: КолосС, 2003. – 472 с.

9. Садовников Н.Г., Корягин Ю.В. Роль биопрепаратов в физиолого-биохимических процессах столовой моркови // Наука и молодежь: новые идеи и решения: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей. – Волгоград, 2011. – Ч. 1. – С. 118–119.

10. Стихарева Д.Н. Влияние микроудобрений на рост и продуктивность корнеплодов моркови Нантская 4 // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Пенза: РИО ПГСХА, 2010. – С. 8–10.

**Стихарева Дарья Николаевна**, аспирант кафедры «Биология и экология», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

**Иванова Вера Анатольевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Биология и экология», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

**Корягин Юрий Викторович**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Биология и экология», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30.

Тел.: 89023404263; e-mail: koryagin.yurij@mail.ru; d.ctix.@yandex.ru.

**Ключевые слова:** столовая морковь; микроудобрения; посевные качества; урожайность; полевая всхожесть.

#### INFLUENCE OF MICROFERTILIZERS ON THE SOWING QUALITY AND PRODUCTIVITY OF TABLE CARROT UNDER THE CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION

**Stikhareva Dariya Nikolaevna**, Post-graduate Student of the chair «Biology and Ecology», Penza State Agricultural Academy. Russia.

**Ivanova Vera Anatolyevna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Biology and Ecology», Penza State Agricultural Academy. Russia.

**Koryagin Yuri Victorovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Biology and Ecology», Penza State Agricultural Academy. Russia.

**Keywords:** table carrot; microfertilizers; sowing qualities; productivity; field germination.

The results of investigations on studying of complex microfertilizers in chelate form, directed on the raising of seeds sowing quality and productivity of table carrot of sorts Nantskaya 4 and Koroleva oseni under the conditions of the forest - steppe of Middle Volga Region are given. It is stated, that under the influence of applying factors the sowing quality of seeds is improving and productivity of table - carrot roots from the unity of area is rising. Thus, due to the investigations by joint inoculation of seeds Micromak and Acvamix with extra - root tillage by Microel during the formation of carrot - roots against a background of N45P45K45 the productivity of carrot Nantskaya 4 is raising by 9,5 t per hectare and of carrot Koroleva oseni in comparison with control against a background NOPOKO is raising by 10,7 t per hectare.



## МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ШЕЛУШИЛЬНО-СУШИЛЬНОЙ МАШИНЫ

АНИСИМОВ Александр Владимирович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Предложена конструктивно-технологическая схема комбинированной ресурсосберегающей машины для шелушения зерна, позволяющая получать с драных систем муку высшего сорта с более высоким показателем белизны и значительно уменьшить число измельчающего и ситовоечного оборудования, тем самым упростив технологическую схему помола. Обоснованы основные конструктивные параметры рабочей поверхности ситового барабана: геометрические размеры (длина, ширина) и угол наклона выштамповки, непосредственно влияющие на показатели технологической эффективности процесса шелушения (степень шелушения и коэффициент цельности зерна).*

Современная российская зерноперерабатывающая промышленность относится к числу наиболее социально значимых отраслей сельского хозяйства. Вырабатываемые из муки продукты (хлеб, хлебобулочные, макаронные и крупяные изделия) необходимы людям в любом возрасте. Уровень потребления хлебопродуктов на душу населения в России с 1980 г. практически не изменился: в 1981 г. он составил 126 кг, а в 2012 г. – 120 кг.

В настоящее время в России работают 350 специализированных мукомольных предприятий, производственная мощность которых 20,6 млн т муки в год, и более 2000 предприятий малой мощности (5–50 т/сут.), обеспечивающих снабжение населения небольших городов и поселений, с объемом переработки в среднем 2,4 млн т зерна в год.

Техническое перевооружение мукомольной промышленности в 80–90-х годах прошлого века позволило существенно повысить эффективность переработки зерна и потенциальные возможности крупных промышленных мукомольных предприятий за счет внедрения высокопроизводительного технологического оборудования фирмы «Бюлер», а также оборудования, воспроизведенного по лицензии этой фирмы отечественными машиностроительными заводами.

В то же время техническая революция не коснулась малых предприятий по переработке зерна. Технологическая и техническая «пропасть» между крупными мельницами и мельницами малой производительности стала катастрофической. Устаревшее оборудование и сокращенные аппаратные схемы малых мельниц не позволяют им выпускать конкурентоспособную качественную продукцию и быть экономически эффективными. В среднем по России выход муки на крупных промышленных мельницах на 5–10 % выше [7].

Укрупнение фермерских хозяйств, начавшееся после вступления России в ВТО, привело к тому, что большинство из них стало стараться организовать замкнутый цикл производства, осуществляя переработку сырья (в том числе и зерна) у себя и реализуя уже готовую продукцию. Однако осуществить это не позволяет устаревшее малоэффективное оборудование.

Анализ возможных путей повышения эффективности процессов переработки зерна на малых предприятиях показал, что в настоящее время наиболее перспективным направлением является совершенствование технологического процесса подготовки зерна к помолу, в частности, удаление внешних оболочек зерна – шелушение [4].

Исследования, проведенные специалистами фирмы «Бюлер», свидетельствуют о том, что после обработки зерна в шелушильных машинах количество микроорганизмов снижается почти на 90 %, грибков – вдвое, тяжелых и токсичных металлов – на 90 %, грязи и пыли – более чем на 92 %.

Удаление оболочек позволяет:

- получить более чистый и гигиеничный продукт;
- увеличить выход макаронной крупки на 2 %;
- получать с драных систем муку высшего сорта с более высоким показателем белизны;
- повысить производительность размольного процесса на драных системах (за счет сокращения числа драных систем);
- увеличить срок службы рифленых вальцов (при шелушении с поверхности зерна удаляется песок, присутствие которого является причиной износа рифленых вальцов).

После обработки твердой пшеницы дурум в шелушильной машине ее зерновки приобретают более насыщенную желтую окраску, черные пятна исчезают, а структура семенной оболочки и алейронового слоя остается неизменной. В муке уменьшается содержание частиц оболочек (отрубей), улучшается ее внешний вид. Зольность твердой пшеницы после обработки в шелушильной машине значительно ниже.

В механических устройствах для шелушения (очистки поверхности зерна от грязи и оболочек) основными рабочими органами являются неподвижный ситовый барабан и абразивные круги, между которыми существует рабочая зона шелушения, где происходит взаимодействие перерабатываемого материала с рабочими поверхностями (ситовым цилиндром и абразивными кругами) при одновременном воздействии воздушного потока [2, 3, 6].

В разработанной шелушильно-сушильной машине (рис. 1) отделение внешних оболочек зерна пше-





Рис. 1. Шелушильно-сушильная машина

ницы происходит в результате взаимодействия зерна с рабочими поверхностями вращающихся абразивных кругов и усовершенствованного ситового барабана, имеющего по всей высоте выштамповку в форме винтовой линии, расположенную наклонно к образующей (рис. 2) [1, 5].

Показатели технологической эффективности процесса – степень шелушения и коэффициент цельности зерна – существенно зависят от конструктивных параметров рабочей поверхности ситового барабана: геометрических размеров (длины, ширины) и угла наклона выштамповки. Обосновать эти параметры можно проанализировав траекторию движения зерна в рабочей зоне машины.

После поступления в машину через загрузочный патрубок зерно под действием силы тяжести начинает двигаться в рабочей зоне, которая включает в себя неподвижный ситовый барабан и вращающиеся

абразивные круги. Попадая на винтовую наклонную поверхность выштамповки ситового барабана, оно изменяет свою траекторию и начинает двигаться от внешней стенки барабана к вращающимся абразивным кругам (внутри машины). Это улучшает перемешивание слоев зерна, частицы отшелушенных оболочек быстрее удаляются через перфорацию ситового барабана и увеличивает время нахождения зерна внутри машины.

На изменение траектории зерна существенное влияние будут оказывать геометрические размеры выштамповки, а также угол ее наклона.

Пусть выштамповка барабана выполнена под некоторым углом  $\alpha$ . Зерно, попадая на нее, движется с начальной скоростью  $v_0$  в данном направлении (рис. 3). Так как на отдельные зерновки, имеющие некоторую массу, действует сила трения, направление движения изменится, и оно будет происходить по некоторой кривой  $s$ .

Составим дифференциальное уравнение движения зерновки в проекциях на оси  $y''$  и  $x''$  декартовой системы координат:

$$mx'' = -fmg \cos \alpha \cos \beta; \quad (1)$$

$$my'' = mg \sin \alpha - fmg \cos \alpha \sin \beta. \quad (2)$$

Если пренебречь силой трения, то уравнения (1) и (2) будут иметь вид:

$$x'' = 0; \quad (3)$$

$$y'' = g \sin \alpha. \quad (4)$$

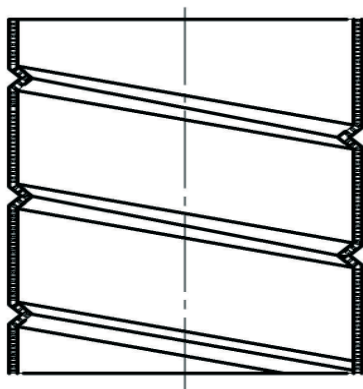


Рис. 2. Ситовый барабан с выштамповкой

Решение уравнений (3, 4) при начальных условиях  $v = v_0$ ;  $x = y = 0$  при  $t = 0$  имеет вид:

$$x = v_0 t \cos \beta_0; \quad (5)$$

$$y = v_0 t \sin \beta_0 + \frac{g t^2}{2} \sin \alpha, \quad (6)$$

т. е. движение частицы происходит по параболе.

Выражение скорости движения:

$$v^2 = v_0^2 + 2g y \sin \alpha - 2f g s \cos \alpha. \quad (7)$$

Как видно из уравнения (7), скорость движения частицы в этом случае выражена в функции от двух зависимых координат  $y$  и  $s$ . Для практического расчета данное уравнение является малоприменимым, поэтому необходимо решение уравнений (1) и (2) представить в другой форме.

Запишем дифференциальное уравнение движения в проекциях на оси натурального триэдра:

$$m \frac{dv}{dt} = mg \sin \alpha \sin \beta - fmg \cos \alpha; \quad (8)$$

$$m \frac{v^2}{\rho} = \pm mg \sin \alpha \cos \beta. \quad (9)$$

Решение уравнения (9) имеет вид [8]:

$$v = C \psi^{fctg \alpha - 1} (1 + \psi^2); \quad (10)$$

$$x = -\frac{2C^2}{g \sin \alpha} \left( \frac{\psi^{2fctg \alpha - 1}}{2fctg \alpha - 1} + \frac{\psi^{2fctg \alpha + 1}}{2fctg \alpha + 1} \right) + A; \quad (11)$$

$$y = -\frac{C^2}{g \sin \alpha} \left( \frac{\psi^{2fctg \alpha - 2}}{2fctg \alpha - 2} + \frac{\psi^{2fctg \alpha + 2}}{2fctg \alpha + 2} \right) + B; \quad (12)$$

$$t = \frac{C}{g \sin \alpha} \left( \frac{\psi^{fctg \alpha - 1}}{fctg \alpha - 1} + \frac{\psi^{fctg \alpha + 1}}{fctg \alpha + 1} \right) + T, \quad (13)$$

$\psi = \operatorname{tg} \left( 45^\circ - \frac{\beta}{2} \right)$ ;  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $T$  – произвольные постоянные.

Если  $x = y = 0$  при  $t = 0$ , то:

$$C = \frac{v_0}{\psi_0^{fctg \alpha - 1} (1 + \psi_0^2)};$$

$$A = \frac{2v_0^2}{g \sin \alpha \left[ \psi_0^{fctg \alpha - 1} (1 + \psi_0^2) \right]^2} \left( \frac{\psi_0^{2fctg \alpha - 1}}{2fctg \alpha - 1} + \frac{\psi_0^{2fctg \alpha + 1}}{2fctg \alpha + 1} \right);$$

$$B = \frac{2v_0^2}{g \sin \alpha \left[ \psi_0^{fctg \alpha - 1} (1 + \psi_0^2) \right]^2} \left( \frac{\psi_0^{2fctg \alpha - 2}}{2fctg \alpha - 2} + \frac{\psi_0^{2fctg \alpha + 2}}{2fctg \alpha + 2} \right);$$

$$T = \frac{v_0^2}{g \sin \alpha \left[ \psi_0^{fctg \alpha - 1} (1 + \psi_0^2) \right]^2} \left( \frac{\psi_0^{fctg \alpha - 1}}{2fctg \alpha - 1} + \frac{\psi_0^{fctg \alpha + 1}}{fctg \alpha + 1} \right),$$

где  $\psi_0 = \operatorname{tg} \left( 45^\circ - \frac{\beta}{2} \right)$ .

Если  $fctg \alpha < 1$ , то, как видно из уравнения (10), скорость  $v$  обращается в ноль при  $\psi = 0$ , т. е.  $\beta = \frac{\pi}{2}$ .

Координаты этой точки:  $x = A$  и  $y = B$ . Этой точки частица достигнет через момент времени  $t = T$ .

Если длина  $y = B$  и ширина  $x = A$  наклонной плоскости больше указанных размеров, то частицы будут останавливаться на поверхности и произойдет затор.

В случае  $fctg \alpha > 1$  скорость  $v$  не может обратиться в ноль ни при каком значении  $\psi$ . Координаты частицы будут при этом увеличиваться. Поэтому если есть опасность заторов, то следует учитывать это условие.

Полученные выражения (10)–(13) позволяют определить необходимые размеры наклонных плоскостей ситового барабана (выштамповки), обеспечивающих сход частиц материала с наклонной плоскости при заданных кинематических элементах движения с учетом условия устранения заторов при перемещении частиц в рабочей зоне шелушильно-сушильной машины.

В результате численного решения системы уравнений (10)–(13) были теоретически определены размеры выштамповки ситового барабана (с учетом условия устранения заторов при  $\alpha = 20...25^\circ$ ):  $A = 200...240$  мм,  $B = 28...35$  мм.

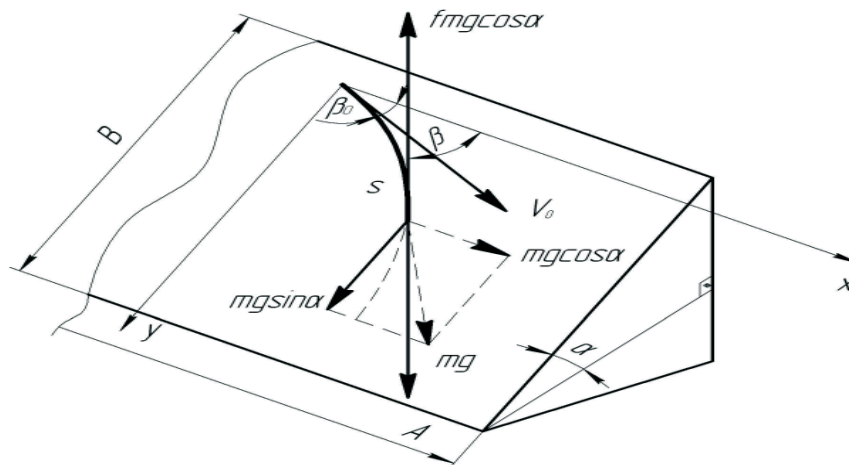


Рис. 3. Схема движения зерновки по наклонной поверхности



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимов А.В., Богданова М.С. Шелушильно-сушильная машина // Патент России № 2491124. 2013. Бюл. № 24.
2. Анисимов А.В. Новые технологии в производстве муки // Технология и продукты здорового питания: матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2012. – С. 15–18.
3. Анисимов А.В. Основные направления развития машин для подготовки зерна к помолу на малых предприятиях // Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2012. – С. 171–174.
4. Анисимов А.В. Пути повышения эффективности процесса переработки зерна на малых предприятиях // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 8. – С. 38–43.
5. Анисимов А.В. Система автоматического управления температурой и влажностью при подготовке зерна

к помолу // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 10. – С. 44–47.

6. Анисимов А.В. Эволюция развития процесса подготовки зерна к помолу // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Пенза, 2012. – С. 174–176.

7. Бутковский В.А., Галкина Л.С., Птушкина Г.Е. Современная техника и технология производства муки. – М., 2006. – 319 с.

8. Розе Н.В. Теоретическая механика. – Л. – М., 1932. – 428 с.

**Анисимов Александр Владимирович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Автоматизация и оборудование пищевых производств», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.  
Тел.: 89033827675.

**Ключевые слова:** подготовка зерна к помолу; шелушение; зольность зерна; рабочая зона; движение по наклонной поверхности.

## MODELING OF THE MAIN CONSTRUCTIVE AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS FOR PEELING AND DRYING MACHINE

**Anisimov Alexander Vladimirovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Automation and Equipment for Food Productions», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** preparing grain for milling; peeling; grain ash content; working area; sloping surface motion.

*There is offered the constructive-technological scheme of the combined resource-saving machine for grain peeling, which allows receiving flour with higher brightness and significantly reduce the number of grinding equipment, thus simplifying the technological scheme of milling. The main design parameters of the working surface of the sieve drum are substantiated: geometric dimensions (length, width) and angle punching, directly affecting the efficiency of the process of peeling (peeling and power factor integrity of grain).*

УДК 637.1.072:001.895:636.2:612

## СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МОЛОКА ПО БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ СТАТУСУ КОРОВ

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

**КУПРИНА Анна Олеговна**, Орловский государственный аграрный университет

**ЯРКИНА Марина Васильевна**, Орловский государственный аграрный университет

**СИМОНЕНКОВА Анна Павловна**, Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс, г. Орел

Статья посвящена проблеме оценки и улучшения качества молока-сырья. Исследования проводили на молочном поголовье коров черно-пестрой голштинизированной породы. Предложены современные аспекты оценки качественного состава молока по уровню биоэлектрического потенциала (БП) поверхностно локализованных биологически активных центров коров (ПЛБАЦ). На основании изучения биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ определяли физико-химический состав молока опытных коров и устанавливали зависимость между БП ПЛБАЦ и технологическими свойствами молока-сырья. Были изучены также жирнокислотный состав липидов молока и генотип каппа-казеина коров. Установлена коррелятивная взаимосвязь между уровнем среднего биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ коров с технологическими свойствами (массовая доля жира и массовая доля белка) и качественным составом липидов молока-сырья, а также генотипом каппа-казеина. Доказана прямая коррелятивная взаимосвязь между уровнем среднего БП ПЛБАЦ коров, массовой долей жира и массовой долей белка в их молоке. При увеличении уровня среднего БП ПЛБАЦ животных прослеживалось достоверное увеличение содержания полиненасыщенных жирных кислот в молочном жире. Для животных 2-й, 3-й и 4-й лактации соотношение ПНЖК:НЖК оставалось одинаковым и приближалось к оптимальному. Экспериментально установлено, что при высоких значениях уровня среднего БП ПЛБАЦ коров повышается частота генотипов АВ и ВВ каппа-казеина, что также указывает на повышенное содержание массовой доли белка в молоке.

В рамках обеспечения продовольственной безопасности РФ по молоку и молочным продуктам необходимо дальнейшее наращивание производства молока и особенно повышения качества молочного сырья современными, обоснованными с точки зрения технологической при-

годности, подходами. Сельскохозяйственные предприятия Орловской области традиционно занимаются выращиванием крупного рогатого скота молочного и мясного направления. По данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Орловской области,





на долю этих организаций приходится 30980 гол. КРС, из них поголовье коров составляет 12308 гол. Большинство организаций располагают поголовьем КРС от 1000 до 7000 гол. В основном это крупные животноводческие комплексы, такие как ООО «Шаблыкинский Агрокомплекс» Шаблыкинского района (3654 гол. КРС), ОАО «Кромские Черноземы» Кромского района (2512 гол. КРС), СПК «Заря Мира» Должанского района (2700 гол. КРС), ООО «Маслово» Орловского района (6792 гол. КРС) и ФГУП «Стрелецкое» Россельхозакадемии Орловского района (1770 гол. КРС). В остальных организациях поголовье КРС не превышает 1000 гол. [9].

В 2013 г. в Орловской области произведено 17 тыс. т молока (95 % к уровню предыдущего года). В рамках реализации долгосрочной областной целевой программы «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока» планируется ввести в эксплуатацию современные молочные комплексы на 320 коров в ЗАО «Куракинское» и на 600 коров в ООО «Орел-Агро-Продукт» [1]. За последние 9 лет среднегодовой надой на 1 корову увеличился в среднем в 1,5 раза, т. е. продуктивность животных возросла на 40 %.

Однако следует отметить, что положительные изменения качественных и количественных показателей производства молока в России по-прежнему не могут обеспечить высокий уровень конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей на мировом рынке. Показатели продуктивности коров в России намного ниже, чем в странах Европы и США [12]. Установлено, что в структуре поголовья КРС черно-пестрая порода занимает около 60 % от общего количества. Во многих хозяйствах животные этой породы характеризуются невысокой жирностью молока и недостаточной живой массой [7].

Наряду с вопросом количества производимого молока важное место занимает проблема улучшения качества и состава производимого молока-сырья, так как выработка любого вида молочной продукции требует соответствия сырья комплексу показателей, регламентируемых нормативно-правовой документацией РФ [12].

Таким образом, проблема оценки и улучшения качества молока-сырья является одной из наиболее сложно решаемых и актуальных.

С целью приближения требований отечественных стандартов к мировому уровню в 2008 г. был принят первый технический регламент, имеющий статус Федерального закона, – «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» № 88-ФЗ, устанавливающий новый уровень качества молока и молочных продуктов [13].

Разработка современных аспектов оценки качественного состава молока по биоэнергетическому статусу коров с целью создания способов экспресс-оценки прогнозирования технологических свойств молока является одной из актуальных задач современной науки. По мнению А.М. Гуськова, А.В. Мамаева, К.А. Лешукова, Л.Д. Илюшиной, Ф.Г. Портнова, в этом отношении перспективным является использование системы поверхностно локализован-

ных биологически активных центров (ПЛБАЦ) для оценки продуктивного потенциала высокоорганизованных живых систем, в том числе качества продуцируемого ими молока [10].

**Методика исследований.** Исследования по изучению качества молока в зависимости от значений биоэлектрического потенциала (БП) ПЛБАЦ коров проводились на базе ФГУП «Стрелецкое» Россельхозакадемии Орловского района на молочном поголовье коров черно-пестрой голштинизированной породы 1-й–5-й лактации со средним удоем за лактацию 4250 кг молока. Для исследований были выбраны ПЛБАЦ № 5, № 7, № 11, № 41 и № 44 с целью изучения взаимосвязи качества молока-сырья с функциональной активностью центров коров. Измерение БП ПЛБАЦ проводили трехкратно в каждом центре в течение трех дней. Выбор ПЛБАЦ обусловлен тем, что по их функциональному состоянию можно оценивать продуктивный потенциал сельскохозяйственных животных. Локализацию и нумерацию центров принимали в соответствии с методическими указаниями Г.В. Казеева, Е.В. Варламова и А.В. Старченковой [5, 6, 8]. Величину биопотенциала измеряли с помощью электроизмерительного прибора типа ЭЛАП по методике, разработанной А.М. Гуськовым и А.В. Мамаевым [5].

По результатам измерений БП ПЛБАЦ коров в каждой лактации методом пар-аналогов были сформированы опытные группы животных по 12 гол. с низким, средним и высоким уровнем БП ПЛБАЦ для дальнейшего изучения качества молока-сырья. Контролем служила опытная группа животных с низким значением БП ПЛБАЦ. Общее число животных с измеренным уровнем БП ПЛБАЦ составило 343 гол. Эксперименты на животных проводили в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» [11].

По результатам изучения БП ПЛБАЦ коров в молоке сформированных опытных групп животных исследовали физико-химические показатели и оценивали зависимость между БП ПЛБАЦ и технологическими свойствами молока-сырья.

Органолептическую оценку молока проводили согласно ГОСТ 28283–89, массовую долю жира в молоке определяли по ГОСТ 5867–90, массовую долю белка – по ГОСТ 53951–2010, массовую долю сухих веществ – по ГОСТ 3626–73 [3], жирнокислотный состав молока – методом газовой хроматографии, локус каппа-казеина – методом ПЦР-анализа.

**Результаты исследований.** В результате органолептической оценки установлено, что молоко всех опытных групп животных соответствовало высшему и первому сортам.

Продуктивность опытных коров 1-й–5-й лактации с разным уровнем БП ПЛБАЦ и физико-химические показатели молока-сырья представлены в табл. 1.

В ходе эксперимента установлено, что для животных первой лактации характерен высокий уровень БП ПЛБАЦ при высоких значениях показателей химического состава молока (массовой доли жира и белка) и невысокий уровень удоя за 305 дней



лактации. С увеличением уровня БП ПЛБАЦ на 3,6 мкА у второй группы коров первой лактации увеличилась массовая доля жира и белка в молоке на 0,84 и 0,16 % соответственно по сравнению с контрольной группой. Прослеживалась взаимосвязь между уровнем БП ПЛБАЦ и химическим составом молока коров. Так, с увеличением уровня БП ПЛБАЦ происходило увеличение массовой доли жира и белка, сухих веществ, СОМО и удоя. Такая взаимосвязь отмечена в опытных группах животных всех исследуемых лактаций.

У животных второй лактации при увеличении уровня БП ПЛБАЦ на 12,01 и 22,93 мкА у второй и третьей групп коров по сравнению с контрольной группой происходило увеличение массовой доли жира в молоке на 0,23 и 0,53 %, массовой доли белка – на 0,07 и 0,20 %, сухих веществ – на 0,31 и 0,77 %, СОМО – на 0,08 и 0,24 %. При этом удой увеличивался на 195,42 и 985,34 кг.

У второй и третьей групп коров третьей лактации уровень БП ПЛБАЦ увеличился на 15,49 и 27,64 мкА относительно контрольной группы, массовая доля жира в молоке – на 0,23 и 0,46 %, белка – на 0,03 и 0,13 %, массовая доля сухих веществ – на 0,27 и 0,73 %, СОМО – на 0,04 и 0,27 %, удой – на 747,25 и 1409,33 кг соответственно.

Увеличение уровня БП ПЛБАЦ опытных животных четвертой лактации по сравнению с контролем составило 13,48 и 23,65 мкА. При этом удой был выше на 1025,25 и 1692,00 кг, массовая доля жира в молоке – на 0,20 и 0,49 %, белка – на 0,14

и 0,24 %, сухих веществ – на 0,24 и 0,69 %, СОМО – на 0,04 и 0,19 %.

В опытных группах коров пятой лактации при увеличении уровня БП ПЛБАЦ по сравнению с контролем на 14,08 и 28,15 мкА массовая доля жира в молоке была выше на 0,31 и 0,63 %, белка – на 0,21 и 0,53 %, сухих веществ – на 0,58 и 2,42 %, СОМО – на 0,27 и 1,79 %, удой – на 550,25 и 1297,00 кг.

Отмечена взаимосвязь между уровнем БП ПЛБАЦ и физико-химическим составом молока-сырья опытных коров: с увеличением уровня БП ПЛБАЦ происходило увеличение массовой доли жира и белка, сухих веществ и удоя. Такая взаимосвязь прослеживалась в опытных группах животных всех исследуемых лактаций.

Установлено, что нарастание продуктивности коров происходит в течение четырех лактаций, что связано с реализацией генетического потенциала. Уровень БП ПЛБАЦ младших по возрасту коров оказался выше продуктивности животных пятой лактации, что указывает на высокую энергию роста молодых животных. Наибольшая продуктивность, оптимальное соотношение между содержанием жира и белка, а также уровень БП ПЛБАЦ отмечены у животных 1-й лактации. Коровы пятой лактации исчерпали свой резерв, и постепенно уровень их продуктивности снижался. Для дальнейших исследований были выбраны животные 2-й, 3-й и 4-й лактаций как более продуктивная и многочисленная часть стада.

Таблица 1

**Продуктивность опытных коров 1-й–5-й лактаций, физико-химические показатели молока-сырья и уровень БП ПЛБАЦ ( $M \pm m$ )**

№ группы	Удой за 305 дней, кг	Уровень БП ПЛБАЦ, мкА	Массовая доля, %			Соотношение жир: белок
			жира	белка	сухого вещества	
<i>1-я лактация</i>						
1(к)	3602,42	35,47±0,84	4,18±0,12	3,20±0,00	12,54±0,10	1:0,77
2	4482,42	39,07±0,91*	5,02±0,21*	3,36±0,05*	13,04±0,12*	1:0,67
<i>2-я лактация</i>						
1(к)	4011,50	6,89±0,62	3,59±0,05	3,13±0,01	11,71±0,08	1:0,87
2	4206,92	18,90±3,21*	3,82±0,04*	3,20±0,02*	12,15±0,06*	1:0,84
3	4996,84	29,82±5,66*	4,12±0,06**	3,33±0,04**	12,53±0,12**	1:0,81
<i>3-я лактация</i>						
1(к)	3635,84	6,76±0,55	3,56±0,06	3,07±0,01	11,63±0,07	1:0,86
2	4383,09	22,25±2,40**	3,79±0,02*	3,11±0,01*	11,94±0,05*	1:0,82
3	5045,17	34,40±0,64***	4,02±0,05**	3,21±0,03*	12,31±0,08**	1:0,80
<i>4-я лактация</i>						
1(к)	3099,00	6,60±0,40	3,54±0,05	3,08±0,01	11,58±0,06	1:0,87
2	4124,25	20,08±4,59*	3,74±0,04*	3,23±0,05*	11,87±0,02**	1:0,86
3	4791,00	30,25±6,26*	4,03±0,04**	3,32±0,03**	12,29±0,14**	1:0,82
<i>5-я лактация</i>						
1(к)	4161,00	6,42±0,28	3,66±0,04	3,02±0,02	11,87±0,10	1:0,83
2	4711,25	20,50±4,10*	3,97±0,05**	3,24±0,06*	12,27±0,10*	1:0,82
3	5458,00	34,57±0,28***	4,29±0,17*	3,55±0,18*	12,87±0,18**	1:0,83

\* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$ ; \*\*\* $P \leq 0,001$ .



Во многом о качестве и подлинности вырабатываемых молочных продуктов можно судить по жирнокислотному составу молочного жира. Так, например, изменение свойств (состава) молочного жира отрицательно сказывается на качестве вырабатываемого сливочного масла и ускоряет его окислительную и гидролитическую порчу. С учетом этого следующий этап исследований был посвящен изучению суммарного жирнокислотного состава липидов молока опытных групп животных 2-й, 3-й и 4-й лактаций (табл. 2).

При изучении жирнокислотного состава липидов молока установлено, что основную массовую долю жирных кислот для всех лактаций составляют насыщенные жирные кислоты. На долю ПНЖК приходится около 3 % от общего количества жирных кислот. У всех исследуемых групп животных при повышении уровня БП ПЛБАЦ наблюдалось заметное увеличение суммарного содержания ПНЖК в молочном жире.

В молоке коров второй лактации (вторая и третья опытные группы) происходило увеличение содержания ПНЖК по сравнению с контрольной группой на 1,66 и 3,22 % соответственно. Суммарное количество МНЖК снизилось на 2,8 и 4,22 %, содержание НЖК – на 0,74 % во второй группе и увеличилось на 0,21 % в третьей опытной группе. Таким образом, установлена прямая взаимосвязь между содержанием ПНЖК в молочном жире и уровнем БП ПЛБАЦ.

Для животных третьей лактации также прослеживалась прямая взаимосвязь между содержанием НЖК и уровнем БП ПЛБАЦ. Так, при увеличении уровня БП ПЛБАЦ у коров второй и третьей опытных групп на 15,49 и 27,64 мкА наблюдалось увеличение содержания НЖК на 0,82 и 0,92 %. Анализ суммарного содержания ПНЖК показал, что в молочном жире молока коров второй группы этот показатель снизился

относительно контроля на 0,19 %, а в третьей незначительно увеличился – на 0,76 %.

При оценке качества молока по жирнокислотному составу у опытных коров четвертой лактации установлена прямая взаимосвязь между содержанием ПНЖК и уровнем БП ПЛБАЦ и обратная зависимость между суммарным содержанием МНЖК и уровнем БП ПЛБАЦ.

Следует отметить, что соотношение ПНЖК:НЖК оставалось неизменным для всех опытных групп животных и приближалось к оптимальному.

Фракционный состав белков молока во многом определяет пути использования сырья, в том числе направляемого на производство белковых продуктов (творог, сыр и т. д.). В связи с этим большое внимание в последнее время уделяется локусу гена каппа-казеина (Сулимова Г.Е., 1991; Miranda G. et al., 1993; Kaminski S., 1996; Prinzenberg E.-M. et al., 1996; Иолчиев Б.С., Сельцов В.И., 1999; Калашникова Л.А. и др., 2002; Юхманова Н.А., 2004) [2]. Каппа-казеин – одна из фракций казеина, и ген, контролирующий его образование в молоке, имеет 10 аллельных вариантов. Из них у крупного рогатого скота выделено два, встречающихся наиболее часто, – А и В в трех различных сочетаниях генотипов – АА, АВ, ВВ. Так, В-аллель ассоциируется с более высоким содержанием белка в молоке, лучшими его коагуляционными свойствами и большим выходом белковых сгустков (Иолчиев Б.С. и др., 1993; Калашникова Л.А. и др., 1999; Fox P.F., Mulvihill D.M., 1982; Rogne S. et al., 1998; Erhardt G. et al., 1998; Артемьев А.М., 2007; Калашникова Л.А. и др., 1999, 2000, 2008) [15]. Поэтому в задачи следующего этапа исследований входило изучение взаимосвязи уровня БП ПЛБАЦ коров с генотипом каппа-казеина (табл. 3).

У животных второй лактации с низким и средним уровнем БП ПЛБАЦ выявлены только гено-

Таблица 2

Суммарный жирнокислотный состав липидов молока опытных групп коров 2-й, 3-й и 4-й лактаций ( $M \pm m$ )

№ группы	Уровень БП ПЛБАЦ, мкА	$\Sigma$ НЖК <sup>1</sup> , %	$\Sigma$ МНЖК <sup>2</sup> , %	$\Sigma$ ПНЖК <sup>3</sup> , %	$\frac{\Sigma \text{ПНЖК}}{\Sigma \text{C12:0} + \text{C14:0} + \text{C16:0} + \text{C18:0}}$
<i>2-я лактация</i>					
1(к)	6,89±0,62	74,71±0,05	24,46±0,19	1,52±0,14	0,3
2	18,90±3,21*	73,97±0,08**	21,66±0,21***	3,18±0,27**	0,3
3	29,82±5,66*	74,93±0,04*	20,24±0,23***	4,74±0,33***	0,3
<i>3-я лактация</i>					
1(к)	6,76±0,55	72,83±0,08	23,56±0,09	1,81±0,02	0,3
2	22,25±2,40**	73,65±0,07**	24,57±0,13**	1,62±0,06**	0,3
3	34,40±0,64***	73,75±0,09**	23,25±0,05*	2,57±0,11**	0,4
<i>4-я лактация</i>					
1(к)	6,60±0,40	74,73±0,02	23,69±0,05	1,17±0,06	0,3
2	20,08±4,59*	74,92±0,04*	23,25±0,06**	1,83±0,12**	0,3
3	30,25±6,26*	72,21±0,11***	22,57±0,14**	2,78±0,19**	0,3

<sup>1</sup> Сумма насыщенных жирных кислот (НЖК), %; <sup>2</sup> сумма мононенасыщенных жирных кислот (МНЖК), %; <sup>3</sup> сумма полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), %; \* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$ ; \*\*\* $P \leq 0,001$ .



Взаимосвязь уровня БП ПЛБАЦ опытных групп животных 2-й, 3-й и 4-й лактациями с генотипом каппа-казеина ( $M \pm m$ )

№ группы	Уровень БП ПЛБАЦ, мкА	Генотип животных на основе ДНК-диагностики, гол.			
		АА	АВ	ВВ	
2-я лактация	1 (к)	6,89±0,62	10	2	–
	2	18,90±3,21*	4	8	–
	3	29,82±5,66*	1	10	1
3-я лактация	1 (к)	6,76±0,55	9	2	1
	2	22,25±2,40**	2	9	1
	3	34,40±0,64***	–	10	2
4-я лактация	1 (к)	6,60±0,40	10	2	–
	2	20,08±4,59*	1	9	2
	3	30,25±6,26*	–	9	3

\* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$ ; \*\*\* $P \leq 0,001$ .

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. АПК подводит итоги // Орловская правда. 2013. 12 ноября.
2. Баршинова А.В. Полиморфизм гена каппа-казеина и его связь с хозяйственно-полезными признаками скота красно-пестрой породы: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2005. – 19 с.
3. Библиотека ГОСТов. – Режим доступа: vse gost.com.
4. Гуляева Т.И., Трясцина Н.Ю. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства и рынка молока // Вестник ОрелГАУ. – 2010. – № 6. – С. 76–88.
5. Гуськов А.М., Мамаев А.В. Методическое пособие для проведения научных исследований аспирантами, соискателями и студентами в области животноводства. – Орел, 1996. – 39 с.
6. Казеев В.Г., Варламов Е.В. Электропунктурная диагностика у крупного рогатого скота // Физиология и патология физиология размножения сельскохозяйственных животных. – М., 1989. – С. 21–22.
7. К вопросу о голштинизации черно-пестрого скота в Орловской области / Р.Н. Ляшук [и др.] // Вестник ОрелГАУ. – 2007. – № 1. – С. 26–28.
8. Мамаев А.В., Лещуков К.А. Физиологические и экологические аспекты обеспечения биологической безопасности мясного сырья и продуктов. – Орел, 2005. – 205 с.
9. Полухин А.А., Алпатов А.В., Ставцев А.Н. Оценка состояния, использования и воспроизводства материально-технической базы сельскохозяйственных организаций Орловской области // Вестник ОрелГАУ. – 2012. – № 5. – С. 78–85.
10. Портнов Ф.Г. Электропунктурная рефлексотерапия. – Рига, 2001. – 346 с.
11. Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных: приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977. № 755. – Режим доступа: alppp.ru/law/hozjajstvennaja-dejate.
12. Самусенко Л.Д., Химичева С.Н. Продуктивность и состав молока коров основных пород в Орловской области // Вестник ОрелГАУ. – 2012. – № 4. – С. 90–91.
13. Технический регламент на молоко и молочную продукцию: Федеральный закон от 12 июня 2008 г. № 88-ФЗ (с изм. и доп.) // СПС «Гарант». – Режим доступа: http://base.garant.ru.

типы каппа-казеина АА и АВ. В группе с высоким уровнем БП ПЛБАЦ обнаружены все три генотипа каппа-казеина. При этом частота генотипов каппа-казеина у животных с низким уровнем БП ПЛБАЦ составила: АА – 83,33 %, АВ – 16,67 %, ВВ – 0 %, у коров со средним уровнем БП ПЛБАЦ – соответственно 33,33 %, 66,67 и 0 %, у коров с высоким уровнем БП ПЛБАЦ – 8,33 %, 83,33 и 8,33 %.

У животных третьей лактации в первой и второй группах были обнаружены коровы с генотипами АА, АВ и ВВ. В третьей группе (БП = 34,40 мкА) обнаружены генотипы ВВ и АВ, а генотип АА не обнаружен. Частота генотипов каппа-казеина у животных с низким уровнем БП ПЛБАЦ: АА – 75 %, АВ – 16,67 %, ВВ – 8,33 %, у коров со средним уровнем БП ПЛБАЦ – соответственно 16,67 %, 75 и 8,33 %, с высоким уровнем БП ПЛБАЦ – 0 %, 83,33 и 16,67 %.

У животных четвертой лактации частота генотипа АА каппа-казеина в контрольной группе была выше на 90 % по сравнению со второй группой. Количество животных с генотипом АВ во второй и третьей опытных группах превосходило контроль на 77,78 %. Частота генотипа ВВ каппа-казеина в группе коров с высоким уровнем БП ПЛБАЦ (30,25 мкА) была выше на 50 %, чем в опытной группе со средним уровнем БП ПЛБАЦ (20,08 мкА).

Таким образом, в опытных группах животных со средним уровнем БП ПЛБАЦ (от 18,90 до 22,25 мкА) прослеживается увеличение общего количества голов с генотипом АВ каппа-казеина по сравнению с контрольными группами, средний уровень БП ПЛБАЦ которых составляет 6,60–6,89 мкА, а наиболее характерный их генотип каппа-казеина – АА. При увеличении уровня БП ПЛБАЦ в среднем до 29,82–34,40 мкА (третья группа) обнаружены животные с генотипом каппа-казеина ВВ.

**Выводы.** Предложены современные аспекты оценки качественного состава молока по уровню биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров коров:

установлена коррелятивная взаимосвязь между уровнем среднего биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ коров № 5, № 7, № 11, № 41, № 44 с технологическими свойствами (массовая доля жира и массовая доля белка) и качественным составом липидов молока-сырья, а также генотипом каппа-казеина;

доказана прямая коррелятивная взаимосвязь между уровнем среднего БП ПЛБАЦ коров, массовой долей жира и массовой долей белка в их молоке;

при увеличении уровня среднего БП ПЛБАЦ животных прослеживалось достоверное увеличение содержания полиненасыщенных жирных кислот в молочном жире. Для животных 2-й, 3-й и 4-й лактации соотношение ПНЖК:НЖК оставалось одинаковым и приближалось к оптимальному;

экспериментально установлено, что при высоких значениях уровня среднего БП ПЛБАЦ коров повышается частота генотипов АВ и ВВ каппа-казеина, что также указывает на повышенное содержание массовой доли белка в молоке.





14. Управление технико-технологической модернизацией и селекционным процессом в молочном скотоводстве / А.А. Полухин [и др.] // Вестник ОрелГАУ. – 2012. – № 1. – С. 76–88.

15. Ярлыков Н.Г. Влияние генотипа каппа-казеина на молочную продуктивность и сыропригодность молока коров ярославской породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Ярославль, 2010. – 23 с.

**Мамаев Андрей Валентинович**, д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой «Технология производства и переработки молока», Орловский государственный аграрный университет, Россия.

**Куприна Анна Олеговна**, ассистент кафедры «Технология производства и переработки молока», Орловский государственный аграрный университет, Россия.

**Яркина Марина Васильевна**, младший научный сотрудник, Инновационный научно-исследовательский испытательный центр, Орловский государственный аграрный университет, Россия.

**Симоненкова Анна Павловна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания», Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс, г. Орел, Россия.

302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69.

Тел.: (84862) 76-48-80.

**Ключевые слова:** корова; биоэлектрический потенциал; поверхностно локализованные биологически активные центры; молоко; жирнокислотный состав; генотип каппа-казеина; органолептические показатели; физико-химические показатели; технологические свойства.

#### MODERN ASPECTS OF EVALUATION OF THE QUALITY OF MILK ACCORDING THE BIOENERGETIC STATUS OF THE COWS

**Mamaev Andrey Valentinovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the chair «Technology of Milk Production and Processing», Orel State Agrarian University, Russia.

**Kuprina Anna Olegovna**, Assistant of the chair «Technology of Milk Production and Processing», Orel State Agrarian University, Russia.

**Yarkina Marina Vasilyevna**, Junior Research Worker of the Innovation Research and Test Center, Orel State Agrarian University, Russia.

**Simonenkova Anna Pavlovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technology and Merchandising of Food», State University – Educational and Scientific-industrial Complex, Orel, Russia.

**Keywords:** cow; bioelectric potential; surface localized biologically active centers; milk; fatty acid composition; kappa-casein genotype; organoleptic parameters; physico-chemical parameters; technological properties.

The article is devoted to the problem of assessing and improving the quality of raw milk. The studies were conducted on the dairy cows of black-motley breed. There are proposed the modern aspects of assessment of quality of milk by the level of the bioelectric potential (BP) of the surface localized biologically active centers of the cows (SLBAC). By studying bioelectrical potential of the SLBAC the physi-

co-chemical composition of milk from the experienced cows is determined and the relationship between the BP of the SLBAC and technological properties of raw milk is established. There were studied also the fatty acid composition of milk lipids and kappa-casein genotype of cows. The correlative relationship between the level of the average bioelectrical potential of the SLBAC of the cows with the technological properties (mass fraction of fat and protein mass fraction), the qualitative composition of lipids of raw milk and the genotype of kappa-casein has been established. A direct correlation between the level of the relationship of the average BP of the SLBAC of the cows, fat content and the mass fraction of protein in their milk has been proved. While increasing the level of the average BP of the SLBAC of the animals the significant increase in the content of polyunsaturated fatty acids in milk fat has been traced. For the animals of the 2nd, 3rd and 4th lactations the ratio between the polyunsaturated fatty acids and the saturated fatty acids remained the same and was close to the optimum. It is experimentally established that at high level of the average BP of the SLBAC of the cows the frequency of genotypes AB and BB of the kappa-casein increased, which also pointed to the high content of the mass fraction of protein in milk.

УДК 630:658.011.54

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОБОСНОВАНИЯ СИЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ РАССВЕРЛИВАНИЯ ОТВЕРСТИЙ В ПНЯХ РАННЕ СПИЛЕННЫХ САДОВО-ПАРКОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

**ФЕДОРОВ Олег Евгеньевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Статья посвящена проблеме реконструкции садово-парковых деревьев без нарушения сложившегося равновесия в природе, которая может быть решена способом посадки деревьев в насквозь просверленные пни. Разработано устройство для высева, его основной рабочий орган – шнековый бур (сверло). Дана классификация сверл, описана конструкция нового сверла, для которого обоснованы некоторые силовые параметры.

Сады и парки являются важнейшим компонентом биосферы. В современных условиях их значение в жизни общества возрастает, они играют большую роль в сохранении и улучшении окружающей среды.

В последние годы возникла проблема реконструкции лесных и садово-парковых деревьев без нарушения сложившегося равновесия в природе. Этим требованиям отвечает способ выращивания лесных культур [5], предусматривающий реконструкцию деревьев без раскорчевки занимаемых площадей, т. е. из технологического процесса создания культур исключается наиболее трудоемкая и нежелательная с экологической точки зрения операция. Этот способ также может быть применен в городском садово-парковом хозяйстве при замене усыхающих деревьев.

Слабым звеном использования данной технологии является отсутствие серийных машин или устройств для ее реализации, заключающейся в разработке сквозных отверстий (шурфов) в пнях спиленных деревьев и высеве семян или посадке сеянцев.

Известные устройства, применяемые при выполнении операции сверления шурфа в пне, малопродуктивны, а их рабочие органы (сверла) не всегда обеспечивают качественное вертикальное сверление [3].

Для того, чтобы повысить производительность существующих машин при реконструкции садов и парков без корчевки пней, необходимо оснастить имеющиеся машины новыми рабочими органами, которые по совокупности характеристик будут более эффективными в использовании.



В настоящее время известны и широко применяются следующие способы посадки садово-парковых деревьев (рис. 1): вручную в ямы, траншеи или борозды; под гидробур; механизированная посадка [6]. Кроме того существует способ посадки в насквозь просверленные пни ранее спиленных деревьев. Для его реализации было разработано устройство для высева в насквозь просверленные пни без привлечения дополнительных машин [2].

Наиболее распространенными сверлами для древесины являются сверла с подрезателями и направляющим центром и цилиндрические сверла с конической заточкой режущей части.

Схема сверла с подрезателями и направляющим центром представлена на рис. 2 [1].

При такой заточке сверло имеет пять режущих кромок: правая и левая главные режущие кромки одинаковой радиальной длины, правый и левый подрезатели и направляющий центр. Подрезатели расположены параллельно, а режущие кромки перпендикулярно к оси вращения, т. е. подрезатели и режущие кромки работают в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Направляющий центр во всех случаях не только режет, но и стабилизирует сверло в направлении подачи на горизонтальных поверхностях.

Цилиндрические сверла с конической заточкой режущей части (рис. 3) имеют две режущие кромки, расположенные под углом  $\varphi$  к оси вращения. Они осуществляют за оборот сложный вид резания – торцово-продольно-поперечный. Процентное соотношение видов резания зависит от значения угла  $\varphi$ .

Недостатками известных сверл при сверлении отверстий больших диаметра и глубины в древесине являются высокая энергоемкость при выполнении этого процесса и отсутствие осевой стабилизации на наклонных поверхностях. С целью устранения этих недостатков мы предлагаем для разработки сквозных отверстий в пнях сверло следующей конструкции. Оно состоит из стержня 1 (рис. 4) со шнеком 2, рабочей части 3, направляющего центра 4 с винтовой кромкой. Рабочая часть 3 имеет две режущие кромки 5 и 6 разной длины, смещенные относительно друг друга вдоль оси на величину катета прямоугольного треугольника, гипотенузой которого является меньшая режущая кромка 5. Режущие кромки 5 и 6 снабжены двухгранными канавками 7, расположенными на задней поверхности рабочей части.

При вращении сверла направляющий центр 4 обеспечивает вертикальную осевую стабилизацию. Резание древесины производится режущей кромкой 5, а после полного заглубления в древесину и окончательной осевой стабилизации резание осуществляется и режущей кромкой 6. Разработанная стружка, измельченная за счет двухгранных канавок 7, выводится из посевного отверстия шнеком 2.

Возникающие при сверлении силы можно разделить на три типа:

- 1) силы на режущих элементах сверла, идущие непосредственно на резание древесины пня;
- 2) силы трения сверла о разрабатываемую древесину;

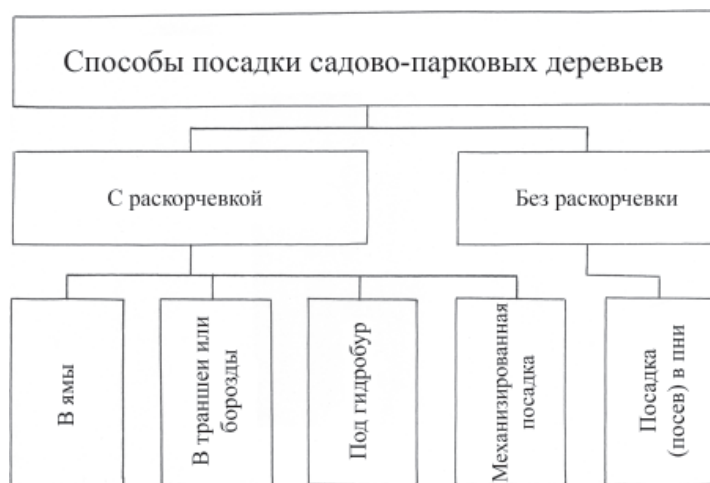


Рис. 1. Способы посадки садово-парковых деревьев при их реконструкции

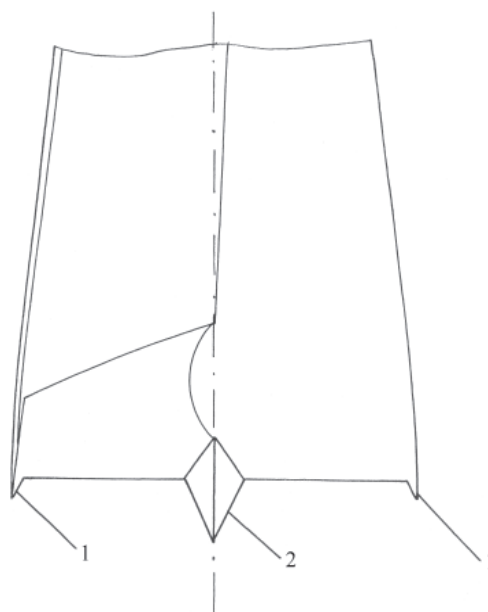


Рис. 2. Сверло с подрезателями и направляющим центром: 1 – подрезатели; 2 – направляющий центр

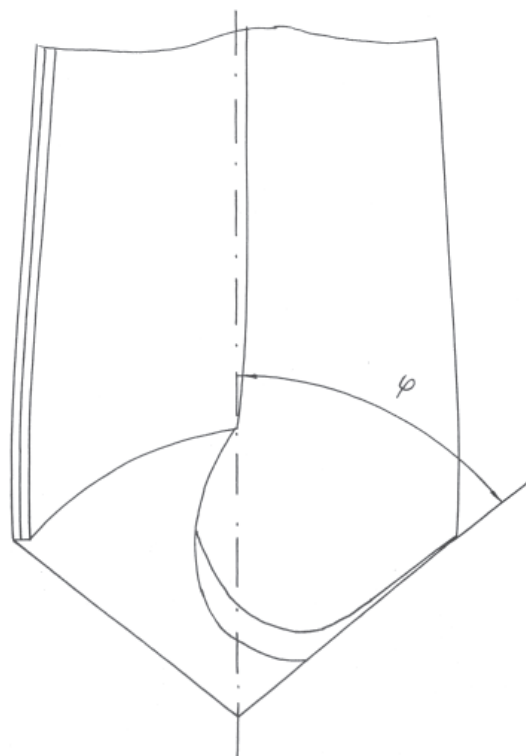


Рис. 3. Цилиндрическое сверло с конической заточкой режущей части

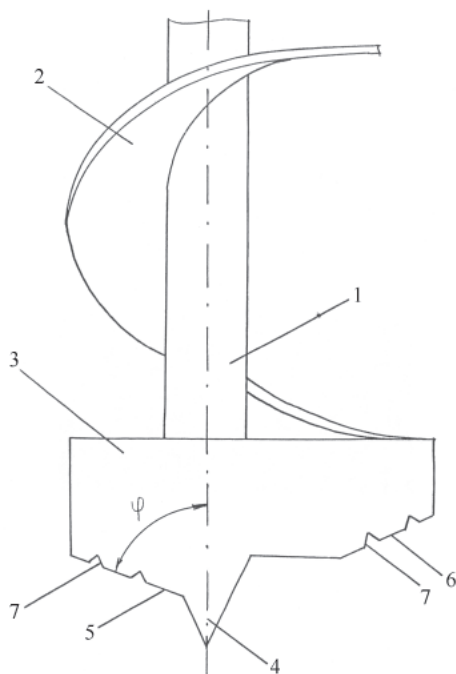


Рис. 4. Сверло с режущей частью для разработки сквозного шурфа в древесине пня: 1 – стержень; 2 – шнек; 3 – рабочая часть; 4 – направляющий центр; 5 – меньшая режущая кромка; 6 – большая режущая кромка; 7 – двухгранные канавки

3) силы трения стружки о стенки шурфа и шнековую часть сверла.

Эти силы можно разложить по направлению оси вращения сверла и направлению, касательному к окружности резания. Первые составляющие дают осевое усилие  $P_{ос}$ , препятствующее подаче сверла, а вторые создают крутящий момент  $M_{кр}$ . Этими двумя показателями характеризуются силовые параметры процесса сверления [4].

Применительно к предлагаемому сверлу осевое усилие  $P_{ос}$  от сил, возникающих при сверлении:

$$P_{ос} = P_m + P_6 + P_{нц} + P_{стр} + P_{тр}, \quad (1)$$

где  $P_m, P_6, P_{нц}$  – осевые составляющие соответственно от сил резания на меньшей и большей главных режущих кромках и направляющем центре, Н;  $P_{стр}, P_{тр}$  – осевые составляющие соответственно от сил трения о стенки отверстия и спиральную часть сверла и на ленточках сверла, Н.

Аналогично может быть определен крутящий момент  $M_{кр}$  от сил, возникающих при сверлении:

$$M_{кр} = M_m + M_6 + M_{нц} + M_{стр} + M_{тр}, \quad (2)$$

где  $M_m, M_6, M_{нц}, M_{стр}, M_{тр}$  – моменты соответственно от сил резания на меньшей и большей главных режущих кромках и направляющем центре и сил трения стружки о стенки отверстия и спиральную часть сверла и на ленточках сверла, Н·м.

Рассмотрим элементарные площадки на главных режущих кромках шириной  $dr = dr_m = dr_6$  на радиусах  $r_m$  и  $r_6$  от оси вращения сверла (рис. 5).

Подачу на режущие кромки обозначим  $\Delta_z$ . Разложим усилия резания в прямоугольной декартовой системе координат. Проекция силы резания на оси абсцисс  $X$ , аппликат  $Z$  и ординат  $Y$  меньшей и большей режущих кромок – соответственно  $P_{ок_m}, P_{ок_6}, P_{ос_m}, P_{ос_6}, P_{r_m}$  и  $P_{r_6}$ .

Усилия, приходящиеся на данные элементы поперечного сечения стружки:

$$df_m = df_6 = \Delta_z dr_m = \Delta_z dr_6, \quad (3)$$

где  $df_m$  и  $df_6$  – поперечные сечения стружки на главных меньшей и большей режущих кромках;  $\Delta_z$  – подача на режущие кромки сверла, м.

Тогда составляющие усилий, действующие на эти элементы:

$$dP_{ос_m} = P_{ос_m} \Delta_z dr_m, \quad (4)$$

где  $P_{ос_m}$  – удельная сила резания на меньшей главной режущей кромке по оси  $Z$ , Н/м<sup>2</sup>;

$$dP_{ос_6} = P_{ос_6} \Delta_z dr_6, \quad (5)$$

где  $P_{ос_6}$  – удельная сила резания на большей главной режущей кромке по оси  $Z$ , Н/м<sup>2</sup>;

$$dP_{ок_m} = P_{ок_m} \Delta_z dr_m, \quad (6)$$

где  $P_{ок_m}$  – удельная сила резания на меньшей главной режущей кромке по оси  $X$ , Н/м<sup>2</sup>;

$$dP_{ок_6} = P_{ок_6} \Delta_z dr_6, \quad (7)$$

где  $P_{ок_6}$  – удельная сила резания на большей главной режущей кромке по оси  $X$ , Н/м<sup>2</sup>;

$$dP_{r_m} = P_{r_m} \Delta_z dr_m, \quad (8)$$

где  $P_{r_m}$  – удельная сила резания на меньшей главной режущей кромке по оси  $Y$ , Н/м<sup>2</sup>;

$$dP_{r_6} = P_{r_6} \Delta_z dr_6, \quad (9)$$

где  $P_{r_6}$  – удельная сила резания на большей главной режущей кромке по оси  $Y$ , Н/м<sup>2</sup>.

Усилия  $dP_{r_m}$  и  $dP_{r_6}$  направлены навстречу друг другу и взаимно уравновешиваются в установившемся режиме сверления при условии  $dr_m = dr_6$ .

Суммарные усилия, действующие на главные режущие кромки:

$$\begin{aligned} dP'_{ос} &= dP_{ос_m} + dP_{ос_6} = P_{ос_m} \Delta_z dr_m + P_{ос_6} \Delta_z dr_6 = \\ &= \Delta_z (P_{ос_m} dr_m + P_{ос_6} dr_6); \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} dP'_{ок} &= dP_{ок_m} + dP_{ок_6} = P_{ок_m} \Delta_z dr_m + P_{ок_6} \Delta_z dr_6 = \\ &= \Delta_z (P_{ок_m} dr_m + P_{ок_6} dr_6). \end{aligned} \quad (11)$$

Составляющая  $dP'_{ос}$  будет создавать суммарное осевое усилие для элементарного участка. Проинтегрировав выражение (10) и учитывая при этом, что переменными величинами являются  $r_m$  и  $r_6$ , получим:

$$P'_{ос} = \Delta_z [P_{ос_m} r_m + P_{ос_6} (r_6 - r_m)], \quad (12)$$

С учетом длины режущих кромок двухгранных канавок и их количества формула (12) примет вид:



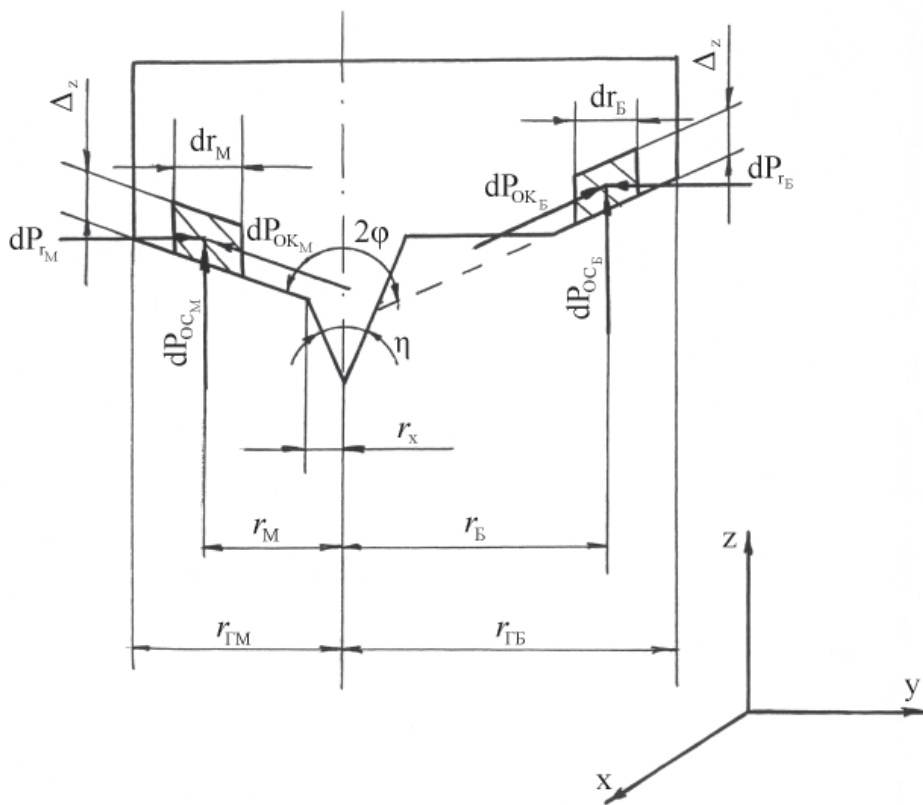


Рис. 5. Силы, действующие на главные режущие кромки сверла

$$P''_{oc} = \Delta_z \left[ P_{oc_M} \left( r_M + \frac{k_M z_K}{\sin v_K} \right) + P_{oc_B} \left( r_B - r_M + \frac{k_B z_K}{\sin v_K} \right) \right], \quad (13)$$

$$M'_{кр} = \Delta_z \left( \frac{P_{ок_M} r_M^2 + P_{ок_B} (r_B - r_M)^2}{2} \right). \quad (18)$$

где  $z_K$  – ширина двухгранных канавок у основания, м;  $k_M, k_B$  – количество двухгранных канавок на меньшей и большей режущих кромках;  $v_K$  – половина угла при вершине двухгранных канавок, град.

Составляющая  $dP'_{ок}$  будет создавать суммарный крутящий момент на главных режущих кромках, который может быть определен следующим образом:

$$dM'_{кр} = dM_{кр_M} + dM_{кр_B}, \quad (14)$$

где  $dM_{кр_M}, dM_{кр_B}$  – элементарные крутящие моменты на меньшей и большей режущих кромках, Н·м:

$$dM_{кр_M} = r_M dP_{ок_M} = r_M p_{ок_M} \Delta_z dr_M; \quad (15)$$

$$dM_{кр_B} = r_B dP_{ок_B} = r_B p_{ок_B} \Delta_z dr_B, \quad (16)$$

где  $r_M, r_B$  – расстояние от оси вращения сверла до элементарной площадки соответственно на малой и большой режущих кромках.

Равенство крутящих моментов  $M_{кр_M}$  и  $M_{кр_B}$  будет зависеть от соотношения  $r_M$  и  $r_B$  при выполнении условия:

$$r_B = \sqrt{2r_M^2 - r_B^2}. \quad (17)$$

Выражение суммарного крутящего момента получим, если проинтегрируем формулу (14), учитывая при этом, что переменными величинами являются  $r_M$  и  $r_B$ :

Учитывая наличие двухгранных канавок на режущих кромках, формула (18) примет вид:

$$M'_{кр} = \Delta_z \left( \frac{P_{ок_M} \left( r_M + \frac{k_M z_K}{\sin v_K} \right)^2 + P_{ок_B} \left( r_B - r_M + \frac{k_B z_K}{\sin v_K} \right)^2}{2} \right), \quad (19)$$

где  $z_K$  – ширина режущей канавки, м.

В полученных выражениях (13) и (19) радиус меньшей режущей кромки изменяется от максимального значения окружности, описываемой направляющим центром, до минимального значения, а радиус большей режущей кромки – от максимального значения окружности, описываемой меньшей режущей кромкой, до минимального значения.

При рассверливании отверстий больших диаметра и глубины в пнях исследуемый рабочий орган (сверло), имеющий на режущих кромках двухгранные канавки, обеспечивает измельчение разработанной стружки (канавки выполняют роль подрезателей), что приводит к снижению энергоемкости разработки сквозных шурфов.

Устройство для высева с рабочим органом для рассверливания отверстий в пнях ранее спиленных садово-парковых деревьев было изготовлено и практически исследовано в ОГУ «Вязовский учебно-опытный лесхоз» Татищевского района Саратовской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амалыцкий В.В., Любченко В.И. Станки и инструменты деревообрабатывающей промышленности. – М.: Лесная промышленность, 1997. – 398 с.



2. Зацепин А.В., Цыплаков В.В., Федоров О.Е. Устройство для высева // Патент России № 2176438. 2001. Бюл. № 34.
3. Любченко В.И. Резание древесины и древесных материалов / В.И. Любченко. – М.: Лесная промышленность, 1986. – 296 с.
4. Манжос Ф.М. Деревообрабатывающие станки. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 456 с.
5. Русских Н.И., Цыплаков В.В., Федоров О.Е., Гришин Ю.М. Способ выращивания лесных культур // А. с. 1515411 СССР. 1987.

6. Черепяхин В.И., Бабук В.И., Карпенчук Г.К. Плодоводство. – М.: Агропромиздат, 1991. – 271 с.

**Федоров Олег Евгеньевич**, магистрант специальности «Лесное дело», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.  
410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.  
Тел.: (8452) 74-96-83.

**Ключевые слова:** садово-парковые деревья; устройство для высева; сверло; подрезатели; осевое усилие; крутящий момент.

#### SOME PROBLEMS CONCERNING THE JUSTIFICATION OF POWER PARAMETERS OF THE WORKING BODY FOR DRILLING OUT HOLES IN THE STUMPS OF THE PREVIOUSLY FELLED LANDSCAPING TREES

**Fedorov Oleg Yevgenyevich**, Master of the specialty «Forestry Management», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** landscaping trees; device for sowing; drill; pare; axial force; torque.

*The article deals with the problem of the landscaping trees reconstruction without disturbing the existing balance in nature. Such problem can be solved by a method of planting the trees in the drilled through the stumps. A device for seeding has been working out; its main working body is auger (drill). There is given a classification of drills, the construction of a new drill is described, its force parameters are substantiated.*

УДК 621.431.73

## РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДИЗЕЛЕЙ И ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОТРАКТОРНОГО ТИПА

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

*Приведены результаты сравнительных теоретических исследований динамических свойств дизелей и газотурбинных двигателей автотракторного типа на примере трактора «Кировец». Рассмотрены дизели типа ЯМЗ-240Б и перспективные дизели на его базе постоянной мощности. Установлено, что в случае использования газотурбинных двигателей динамические качества агрегатов выше, чем у таких же агрегатов с дизелями. Кроме того имеет место существенное улучшение энергетических свойств машин (агрегатов) с газотурбинными двигателями.*

Необходимость совершенствования мобильных автотракторных агрегатов по ряду эксплуатационно-энергетических, эргономических и технико-экономических показателей очевидна и в настоящее время реализуется [1–3, 5–8]. Особое внимание уделяется эксплуатационно-энергетическим и эргономическим свойствам не только поршневых, но и газотурбинных двигателей (ГТД) автотракторного типа [9–11]. Последние находят все большее распространение во всем мире благодаря своим принципиальным преимуществам перед дизелями. Известны зарубежные автомобили и тракторы с ГТД. В этом направлении успешно работают фирмы США «Форд» и «Интернэйшл Харвестер». Фирмой «Форд» изготовлены три опытных образца тракторов с ГТД мощностью 110 кВт, а фирмой «Интернэйшл Харвестер» – экспериментальный трактор НТ-340 с гидравлической трансмиссией и ГТД «Солар Титан» Т-62т с номинальной мощностью 20 кВт и массой 41 кг. Колесный трактор фирмы «Катерпиллер» оснащен газотурбинным двигателем GMT-305 (150 кВт). Фирмой «Дженерал Моторс» испытан тягач-трактор с ГТД «Титан-80» фирмы «Шевроле». В нашей

стране испытан автобус ЗИЛ-127 с ГТД. Кременчугский автозавод спроектировал и изготовил экспериментальный автомобиль-тягач КраЗ-27214 с ГТД. На грузовом автомобиле ЗИЛ-157 также был установлен ГТД. На Белорусском автозаводе был создан 120-тонный карьерный самосвал БелАЗ-549Б. Большие достижения имели место в разработке и создании автомобильных ГТД на Горьковском автозаводе и в НАМИ [4].

Важнейшей из эксплуатационных характеристик рассматриваемых двигателей является их динамическое свойство. Нами выполнены теоретические исследования динамических свойств дизелей и газотурбинных двигателей автотракторного типа, используемых, в частности, на тракторах семейства «Кировец». Анализу были подвергнуты серийные дизели ЯМЗ-240Б, двигатели (дизели) постоянной мощности ДПМ<sub>1</sub> (на базе ЯМЗ-240Б) и ДПМ<sub>2</sub> (на базе дизеля ЯМЗ-8423 с турбонаддувом).

Динамические свойства агрегатов (машин) с указанными типами двигателей определяются их разгонными качествами. Последние были установлены путем анализа известного дифференциального уравнения движения:



$$\left[ m + j \left( \frac{i}{r} \right) \eta \right] v' = M_{кр} \frac{i}{r} \eta - mgf \quad (1)$$

и определялись, в частности, его возможными решениями по отысканию времени  $t_p$  разгона и производной фактора разгона  $\Phi_p + v_{max}/t_p$  ( $m$  – масса агрегата;  $j$  – приведенный момент инерции двигателя;  $i$  – передаточное отношение трансмиссии;  $r$  – динамический радиус колеса;  $\eta$  – механический КПД трансмиссии;  $v'$  – производная скорости движения агрегата;  $M_{кр}$  – крутящий момент двигателя;  $g$  – ускорение свободного падения;  $f$  – коэффициент сопротивления качению;  $\Phi_p$  – фактор разгона;  $v_{max}$  – максимальная скорость).

При аппроксимации параметра  $M_{кр}$  скоростной характеристики двигателя прямой вида:

$$M_{кр} = a_0 \omega + b, \quad (2)$$

что в точности соответствует ГТД и в первом приближении описывает корректорную ветвь ДПМ<sub>1</sub>, уравнение (1) было записано следующим образом:

$$v' = \frac{dv}{dt_p} = A + Bv, \quad (3)$$

где  $\omega$  – угловая скорость вала двигателя;  $a_0, b_0$  – коэффициенты аппроксимации;  $A$  и  $B$  – коэффициенты:

$$A = \frac{b_0 i \eta - mgf r}{r \left[ m + j \left( \frac{i}{r} \right)^2 \eta \right]}; \quad B = \frac{a_0 \eta i^2}{r^2 \left[ m + j \left( \frac{i}{r} \right)^2 \eta \right]}.$$

Решение уравнения (3) относительно времени разгона имеет вид:

$$t_p = \frac{1}{B} \ln \left( 1 + \frac{B}{A} v \right). \quad (4)$$

После подстановки окончательно получаем:

$$t_p = \frac{r^2 \left[ m + j \left( \frac{i}{r} \right)^2 \eta \right]}{a_0 \eta i^2} \ln \left[ 1 + \frac{a_0 \eta v^2}{r (b_0 i \eta - mgf r)} \right]. \quad (5)$$

По уравнению (5) определяют динамические качества агрегата с различными типами двигателя (серийный, ДПМ<sub>1</sub> и ГТД).

Если параметр  $M_{кр}$  корректорной ветви серийного дизеля ДПМ<sub>1</sub> и ДПМ<sub>2</sub> аппроксимируется параболой вида:

$$M_{кр} = a\omega^2 + b\omega + c, \quad (6)$$

то уравнение (1) принимает вид:

$$v' = A_1 v^2 + B_1 v + C_1, \quad (7)$$

где  $a, b, c$  – коэффициенты аппроксимации;  $A_1, B_1, C_1$  – коэффициенты:

$$A_1 = \frac{a \eta i^3}{\left[ m + j \left( \frac{i}{r} \right)^2 \eta \right] r^3}; \quad B_1 = \frac{b \eta i^2}{r^2 \left[ m + j \left( \frac{i}{r} \right)^2 \eta \right]};$$

$$C_1 = \frac{c i \eta - mgf r}{\left[ m + j \left( \frac{i}{r} \right)^2 \eta \right] r}.$$

Решение уравнения (7) относительно времени  $t_p$ :

$$t_p = (B_1^2 - 4A_1C_1)^{-0,5} \ln \left[ \frac{2A_1v / (-B_1 + \sqrt{B_1^2 - 4A_1C_1}) - 1}{2A_1v / (-B_1 - \sqrt{B_1^2 - 4A_1C_1}) - 1} \right]. \quad (8)$$

По выражению (8) определяют динамические качества агрегатов с серийным дизелем ЯМЗ-240Б, ДПМ<sub>1</sub> и ДПМ<sub>2</sub>.

Результаты вычислений параметров, определяющих качественные характеристики разгона агрегатов с рассматриваемыми типами двигателей для одинаковых условий, приведены в табл. 1. При расчете допускали, что разгон машинно-тракторного агрегата был осуществлен на каждой передаче в отдельности, а изменение процесса буксования фрикционов в коробке перемены передач во всех случаях было принято идентичным (в различных условиях эксплуатации время последнего составляет примерно 1 с). Расчеты проведены с помощью ЭВМ.

Анализ данных табл. 1 показывает, что при использовании на тракторах типа «Кировец» перечисленных типов двигателей лучшими динамическими качествами (по времени разгона) обладают ГТД; практически не отличаются от них динамические качества ДПМ<sub>1</sub> (на 1,5 % хуже); динамические качества МТА с дизелем и ДПМ<sub>2</sub> на 10–11 % хуже, чем у МТА с ГТД (при разгоне до скорости 35 км/ч). Анализ численного значения динамического фактора также это подтверждает.

Изменение скорости трактора в функции передаточного отношения трансмиссии для указанных типов двигателей представлено на рис. 1. Скорость агрегата при данном значении передаточного числа трансмиссии практически одинакова для всех рассмотренных типов двигателей.

Следует заметить, что анализ проводили без учета оптимальных для ГТД параметров по трансмиссии с учетом его характеристик (рассмотрение велось для совершенно одинаковых условий, несмотря на то, что эти условия по передаточному отношению в трансмиссии являются оптимальными только для поршневых двигателей). Если обеспечить оптимальность по названному параметру для трактора с ГТД, то фактические показатели агрегатов на базе трактора с ГТД будут еще более высокими.

По трем из рассмотренных агрегатов (на базе трактора с дизелем ЯМЗ-240Б, ДПМ<sub>2</sub> и ГТД) приведенные данные были проверены экспериментально в лабораторных и дорожно-полевых условиях. Сопоставление расчетных и экспериментальных данных показало, что они совпадают с погрешностью  $\pm 5$  %.

Кроме того, исследовали влияние приведенного момента инерции  $j$  на динамику рассматриваемых

## Результаты расчета разгонных качеств тракторных агрегатов на базе трактора с различными типами двигателей

Параметры и режимы			Агрегат с серийным двигателем ЯМЗ-240Б			Агрегат с ДПМ <sub>1</sub>		
$j$ , кгм·с <sup>2</sup>			0,368			0,300		
$a$			-0,0540038			0		
$b$			16,253			-5,54		
$c$			-2,4			2206		
$n$ , мин <sup>-1</sup>			1925	-	-	1925	-	-
КПП		$i$	$v_d$ , м/с	$t_p$ , с	$\Phi_p$ , м/с <sup>2</sup>	$v_d$ , м/с	$t_p$ , с	$\Phi_p$ , м/с <sup>2</sup>
II	3	55,47	2,62	2,33	1,12	2,60	1,32	1,97
	4	46,08	3,24	3,32	0,98	3,21	2,06	1,56
II	2	60,22	2,36	1,98	1,19	2,34	1,075	2,18
	3	49,96	2,96	2,85	1,04	2,94	1,70	1,73
	4	41,49	3,65	4,08	0,90	3,62	2,66	1,36
IV	2	24,64	6,36	11,79	0,54	6,36	10,01	0,63
	3	20,44	7,72	18,37	0,42	7,65	17,12	0,29
	4	16,97	9,38	33,36	0,29	9,30	32,15	0,45
Агрегат с ДПМ <sub>2</sub>			Агрегат с ГТД					
0,300			0,400					
-0,078656			0					
22,691			-6,18					
-312,6			2364					
1900	-	-	2400	-	-	1900	-	-
$v_d$ , м/с	$t_p$ , с	$\Phi_p$ , м/с <sup>2</sup>	$v_d$ , м/с	$t_p$ , с	$\Phi_p$ , м/с <sup>2</sup>	$v_d$ , м/с	$t_p$ , с	$\Phi_p$ , м/с <sup>2</sup>
2,61	2,31	1,13	2,54	1,22	2,07	3,40	1,99	1,71
3,23	3,29	0,98	3,17	1,93	1,65	4,16	3,10	1,34
2,35	1,96	1,20	2,24	0,97	2,32	3,11	1,64	1,89
2,95	2,82	1,05	2,89	1,59	1,82	3,81	2,54	1,50
3,64	4,05	0,90	3,56	2,47	1,44	4,64	3,98	1,17
6,36	11,78	0,54	6,24	0,24	0,68	8,04	16,80	0,48
7,72	18,35	0,42	7,61	15,84	0,48	9,75	34,12	0,29
9,37	32,23	0,29	9,20	28,92	0,32	11,79	55,7	0,21

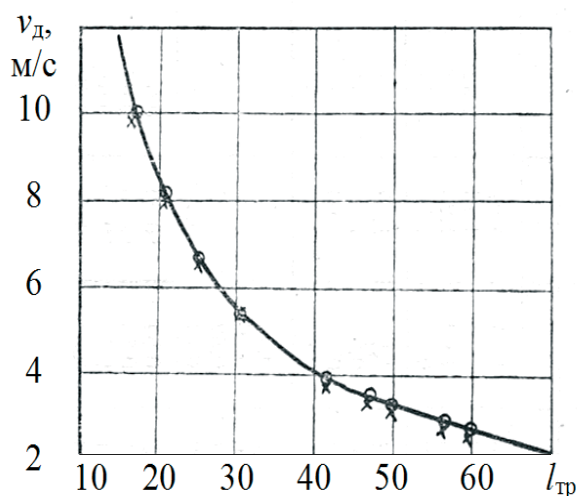


Рис. 1. Закономерности изменения действительной скорости агрегата на базе трактора «Кировец» с серийным дизелем ЯМЗ-240Б (0 0 0), ДПМ на его базе (···) и ГТД (+ + +) в зависимости от передаточного числа трансмиссии

типов двигателей и агрегатов с ними. В качестве количественной характеристики  $j$  принимали значения, характерные для различных типов сельскохозяйственных агрегатов, т. е. перекрывался весь диапазон реально существующих значений  $j$ .

Поскольку динамические качества важны в основном для транспортных агрегатов, то время разгона  $t_p$  и динамический фактор  $\Phi_p$  определяли именно для характерных скоростей и передач, на которых они работают. Результаты этих исследований приведены в табл. 2 и на рис. 2.

Увеличение момента инерции ухудшает динамические качества агрегатов со всеми типами двигателей, однако сильнее всего это сказывается на агрегатах с серийным дизелем ЯМЗ-240Б. Эта тенденция сохраняется для всего скоростного диапазона трактора. Различие между значениями времени разгона  $t_p$  для рассматриваемых двигателей уменьшается с увеличением передаточного числа (значения для  $i = 16,97$  и  $i = 60,22$ ). Кроме того, динамические качества рассматриваемых двигателей (по времени разгона) характеризуются





**Влияние приведенного момента инерции на динамические качества агрегатов на базе тракторов с различными типами двигателей**

Режим	Передача	$i$	$v_p, \text{м/с}$	$j, \text{кгм}\cdot\text{с}^{-2}$	ЯМЗ-240Б		ДПМ <sub>1</sub>		ДПМ <sub>2</sub>		ГТД	
					$t_p, \text{с}$	$\Phi_p, \text{с}^{-2}$	$t_p, \text{с}$	$\Phi_p, \text{с}^{-2}$	$t_p, \text{с}$	$\Phi_p, \text{с}^{-2}$	$t_p, \text{с}$	$\Phi_p, \text{с}^{-2}$
II	2	60,22	2,72	0,25	1,96	1,20	1,07	2,19	1,33	1,77	0,95	2,36
				1,00	2,12	1,11	1,16	2,02	1,45	1,62	1,03	2,17
				2,00	2,35	1,00	1,28	1,82	1,60	1,47	1,14	1,96
				4,00	2,80	0,84	1,53	1,53	1,91	1,23	1,36	1,64
	3	49,96	3,3	0,25	2,82	1,05	1,69	1,74	2,00	1,48	1,59	1,84
				1,00	2,99	0,99	1,79	1,64	2,12	1,39	1,66	1,74
				2,00	3,22	0,92	1,93	1,52	2,28	1,29	1,79	1,62
				4,00	3,67	0,81	2,20	1,33	2,60	1,13	2,04	1,42
	4	41,49	4,0	0,25	4,22	0,90	2,66	1,36	2,98	1,22	2,45	1,45
				1,00	11,76	0,86	2,77	1,31	3,10	1,17	2,55	1,39
				2,00	11,94	0,82	2,92	1,24	3,26	1,12	2,69	1,32
				4,00	4,90	0,74	3,21	1,13	3,59	1,01	9,22	1,20
V	2	24,64	6,76	0,25	4,05	0,54	10,00	0,63	9,43	0,67	9,53	0,68
				1,00	4,44	0,53	10,15	0,62	9,57	0,66	9,35	0,67
				2,00	18,34	0,52	10,35	0,61	9,75	0,65	9,90	0,66
				4,00	18,53	0,50	10,75	0,59	10,10	0,63	2,96	0,63
	3	20,44	8,2	0,25	12,17	0,42	17,11	0,45	15,10	0,51	15,81	0,48
				1,00	12,64	0,42	17,28	0,44	15,24	0,51	15,97	0,48
				2,00	18,78	0,41	17,52	0,44	15,46	0,50	16,19	0,47
				4,00	19,28	0,40	17,98	0,43	15,82	0,35	16,62	0,46
	4	16,97	9,77	0,25	32,33	0,29	32,13	0,29	26,86	0,49	28,88	0,32
				1,00	32,55	0,29	32,36	0,29	27,15	0,35	29,09	0,32
				2,00	32,85	0,29	32,66	0,29	27,40	0,34	29,36	0,31
				4,00	33,46	0,28	33,27	0,28	27,93	0,34	29,90	0,31

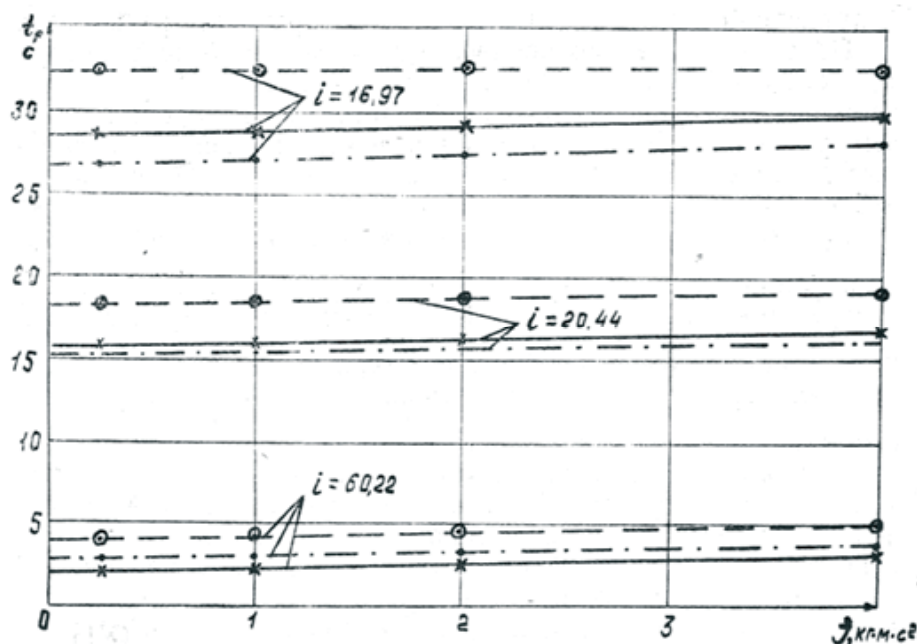


Рис. 2. Влияние приведенного момента инерции на динамические качества агрегатов на базе тракторов «Кировец» с различными типами двигателей: - - - - - серийный дизель ЯМЗ-240Б; - · - · - · - двигатель постоянной мощности (ДПМ); — — — — — двухвальтный газотурбинный двигатель



не только тем, что с увеличением  $i$  значения  $t_p$  между собой сближаются, но и тем, что при определенном значении  $i$  происходит перераспределение мест, занимаемых двигателем при оценке их разгонных качеств. Так, если при  $i = 16,97$  лучшими свойствами обладает ДПМ<sub>2</sub> (см. рис. 2), а примерно среднее положение между серийным дизелем и ДПМ<sub>2</sub> (по времени разгона) занимает ГТД, то при  $i = 24,64$  динамические качества агрегатов с ДПМ<sub>2</sub> и ГТД выравниваются; при больших значениях  $i$  (в том числе  $i = 60,22$ ) динамические качества ГТД лучше других рассмотренных двигателей (ДПМ<sub>2</sub> и ЯМЗ-240Б). При  $j = 1 \text{ кгм}\cdot\text{с}^2$  и  $i = 60,22$  время разгона ГТД до номинальной скорости ниже по сравнению с ДПМ<sub>2</sub> на 28 %, а по сравнению с дизелем ЯМЗ-240Б – почти в 2 раза (при  $i = 16,97$  ГТД по сравнению с ДПМ<sub>2</sub> при  $j = 1 \text{ кгм}\cdot\text{с}^2$  разгоняется на 6,5 % дольше, а по сравнению с ЯМЗ-240Б – на 10 % быстрее).

Приведенный анализ позволяет сделать следующие выводы.

1. Из рассмотренных тракторных двигателей лучшими тягово-мощностными свойствами в составе агрегатов обладают ГТД; у них превышение тяговой крюковой мощности по сравнению с трактором с дизелем в рабочем диапазоне скоростей транспортных сельскохозяйственных агрегатов составляет 4,8–5,0 кВт, а по сравнению с ДПМ<sub>2</sub> – 9,0–20,5 кВт. В зоне работы ДПМ<sub>2</sub> (при скорости от 35 до 23 км/ч) это различие доходит до 35 кВт. Минимальное расхождение между крюковыми мощностями у агрегатов с ГТД и ДПМ<sub>2</sub> составляет 4,0 кВт и приходится на скорость 28 км/ч.

2. Степень реализации превышения производительности агрегатов с ГТД (по сравнению с серийными дизелями ЯМЗ-240Б или ДПМ<sub>1</sub> и ДПМ<sub>2</sub> на их базе) на транспортных работах колеблется от 3 до 58 % (в среднем 30,5 %) по сравнению с серийным дизелем, от 4,5 до 8 % (в среднем 6,25 %) по сравнению с агрегатами на базе ДПМ<sub>1</sub> и от 2 до 17 % (в среднем 9 %) по сравнению с агрегатами на базе ДПМ<sub>2</sub>. Агрегаты с ДПМ<sub>1</sub> могут обеспечить повышение производительности по сравнению с обычным дизелем в среднем на 20 %, а агрегаты с ДПМ<sub>2</sub> по сравнению с агрегатами с обычным дизелем – в среднем на 11 %.

3. Динамические качества агрегатов с рассмотренными двигателями зависят также от передаточного числа трансмиссии трактора. Так, если при  $i = 16,97$  лучшими динамическими свойствами (по времени разгона) обладают агрегаты с ДПМ<sub>2</sub>, а агрегаты с ГТД

занимают промежуточное положение между серийными дизелями и ДПМ<sub>2</sub>, то при  $i = 24,64$  динамические качества агрегатов с ДПМ<sub>2</sub> и ГТД выравниваются. При больших значениях  $i$  динамические свойства агрегатов с ГТД лучше других рассматриваемых двигателей; так, при  $j = 1 \text{ кгм}\cdot\text{с}^2$  и  $i = 60,22$  время разгона ГТД до номинальной скорости меньше по сравнению с ДПМ<sub>2</sub> на 28 %, а по сравнению с дизелем ЯМЗ-240Б – почти в 2 раза (при  $i = 16,97$  ГТД по сравнению с ДПМ<sub>2</sub> в тех же условиях разгоняются на 6,5 % дольше, а по сравнению с ЯМЗ-240Б – на 10 % быстрее).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Двигатели внутреннего сгорания. Теория рабочих процессов / В.Н. Луканин [и др.]. – М.: Высшая школа, 1995. – 319 с.
2. Двигатели внутреннего сгорания. Теория поршневых и комбинированных двигателей / под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. – М.: Машиностроение, 1983. – 372 с.
3. Колчин А.И., Демидов В.П. Расчет автомобильных и тракторных двигателей. – М.: Высшая школа, 2003. – 496 с.
4. Коссов М.А. Автомобильные газотурбинные двигатели. – М.: Машиностроение, 1964. – 363 с.
5. Кульчицкий А.П. Токсичность автомобильных и тракторных двигателей. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Академический проспект, 2004. – 400 с.
6. Николаенко А.В., Шкрабак В.С. Энергетические машины и установки. Двигатели внутреннего сгорания. – СПб., 2005. – 438 с.
7. Пьядичев Э.В., Шкрабак В.С., Шкрабак Р.В. Основы теории горения и взрыва. – СПб., 2010. – 170 с.
8. Рябчинский А.И., Гудков В.А., Кравченко Е.А. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса. – М.: Академия, 2011. – 256 с.
9. Транспортные машины с газотурбинным двигателем / Н.С. Попов [и др.]; под общ. ред. Н.С. Попова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1987. – 259 с.
10. Шкрабак В.В. Стратегия и тактика динамического снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК. – СПб., 2007. – 570 с.
11. Шкрабак В.С. Эксплуатационно-эргономические свойства мобильных агрегатов с газотурбинным двигателем (теория, практика, конструкция). Ч. I. Теория. – СПб., 1998. – 506 с.

**Шкрабак Владимир Владимирович**, д-р техн. наук, доцент кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Россия.

**Шкрабак Владимир Степанович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Россия.

196601, г. Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2. Тел.: (812) 451-76-18.

**Ключевые слова:** дизель; газотурбинный двигатель; динамические свойства; автотракторная техника.

#### THE RESULTS OF THEORETICAL STUDYING THE DYNAMIC PROPERTIES OF DIESEL AND GAS TURBINE ENGINES OF THE AUTOTRACTOR TYPE

**Shkrabak Vladimir Vladimirovich**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University, Russia.

**Shkrabak Vladimir Stepanovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University, Russia.

**Keywords:** diesel; gas turbine engine; dynamic properties; tractor equipment.

*There are presented the results of comparative theoretical studies of dynamic properties of diesel engines and gas turbine engines of the autotractor type on the example of the tractor «Kirovets». The diesels JAMZ-240B and the perspective diesel engines on its base of the constant power have been considered. It is established that in the case of gas turbine engine the dynamic properties of the units are higher than of similar diesel aggregates. In addition there is a significant improvement in energy properties of the machines (units) with turbine engines.*



# ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОТРАКТОРНОГО ТИПА И АГРЕГАТОВ НА ИХ БАЗЕ

ШКРАБАК Владимир Степанович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

*Приведены сравнительные скоростные показатели тепловых двигателей (дизелей и газотурбинных двигателей) автотракторного типа. Представлены также характеристики двигателей постоянной мощности и двухвального газотурбинного двигателя. Установлены существенные эксплуатационные преимущества агрегатов с газотурбинным двигателем практически во всем мощностном диапазоне.*

Транспортные и технологические мобильные средства используются практически во всех видах экономической деятельности. Так, только перевозка грузов автомобильным транспортом на начало 2013 г. составила 5842 млн т, а грузооборот – 249 млрд тонно-километров; перевозки пассажиров автобусным и таксомоторным парком – 12,8 млрд чел. с пассажирооборотом 133,4 млрд пассажиро-километров. Наличие грузовых автомобилей на этот период – 5,6 млн ед., автобусов общего пользования – 72 тыс. ед., легковых автомобилей – 36,5 млн ед. Указанное количество мобильной автотехники дополняется 293 тыс. тракторов, используемых в агропромышленном производстве. Суммарные энергетические мощности составляют около 78 млн кВт. На каждом из названных видов техники установлен двигатель – поршневой дизельный или карбюраторный. Эти типы двигателей являются доминирующими практически во всех видах экономической деятельности, и это несмотря на ряд общеизвестных их недостатков конструкционного, эксплуатационного, эргономического, экологического характера. Выражается это в сложности конструкции двигателей, их металлоемкости, недостаточной надежности и долговечности, сложности ремонта (требуется комплекс специального дорогостоящего оборудования и специальных ремонтно-технических предприятий), низком коэффициенте полезного действия, трудности эксплуатации в холодный период года, высокой токсичности отработавших газов, повышенном уровне шума и вибраций, высоких требованиях к качеству топлива, практическом исчерпании потенциальных возможностей для дальнейшего повышения эффективности по определяющим параметрам, наличии жидкостной системы охлаждения, недостаточной приспособленности характеристики крутящего момента к внешним нагрузкам (особенно в неустановившемся режиме), безразрывной связи момента сопротивления с процессами в цилиндропоршневом пространстве, где формируется рабочее тело [2–5, 12].

В настоящее время проблема повышения эффективности мобильных агрегатов (автомобилей, тракторов, автотракторных поездов на их базе и др.) актуальна и является стимулом для разработки новых технологий и техники. Этому должен предшествовать всесторонний анализ потенциальных возможностей мобильных энергетических

средств и перспектив развития технологий производства, формирующих режимы работы агрегатов в условиях эксплуатации. Применительно к агропромышленному комплексу отметим, что в условиях рядовой эксплуатации агрегатов с современными дизелями их эффективность на 20–25 % ниже ожидаемой. Необходимость ликвидации этого разрыва в условиях хозрасчета требует поиска путей решения данной проблемы. Это может быть либо совершенствование агрегатов с поршневыми двигателями, либо улучшение эксплуатационно-технологических показателей агрегатов за счет использования новых энергетических установок, характеристики которых должны обеспечивать в условиях эксплуатации ряд преимуществ эксплуатационно-энергетического, эргономического и технико-экономического характера (по сравнению с агрегатами на базе дизелей).

Исследования показали [1, 7, 11], что решение проблемы возможно за счет установки на мобильные агрегаты (автомобили, тракторы) газотурбинных двигателей (ГТД). Это объясняется рядом принципиальных преимуществ ГТД по сравнению с поршневыми двигателями. К их числу относятся: высокие единичная мощность и удельные показатели по массе, габаритным размерам; благоприятная скоростная характеристика; хорошая приспособленность к внешним нагрузкам, полная уравновешенность двигателя; низкие потери на внутреннее трение в двигателе; способность работать на различных сортах топлив; низкая токсичность отработавших газов; простота обслуживания и ремонта и др. Упрощение трансмиссии в случае применения ГТД позволяет уменьшить массу агрегата (для трактора «Кировец» это уменьшение составляет 2 т).

Основными недостатками ГТД являются: пониженная топливная экономичность; высокая чувствительность к запыленности воздуха; повышенная стоимость (по причине отсутствия серийного производства).

В последние десятилетия достигнуты существенные успехи в рассматриваемом вопросе как в России, так и за рубежом, созданы машины с газотурбинными двигателями [8–10].

Представляет интерес сравнение характеристик современного и перспективных дизелей и двухвальных газотурбинных двигателей равной мощности. Для определенности сравнение проведено применительно к трактору семейства «Ки-



ровец». При этом необходимо учитывать, что эффективность использования мобильных агрегатов существенно зависит от свойств энергетической установки [12]. В связи с этим энергетические установки названного типа тракторов постоянно совершенствуются в соответствии с требованиями их эффективности и энергонасыщенности, поскольку имеет место постоянный рост энергоемкости технологических операций. Для высокоэнергонасыщенных тракторов характерны многоступенчатые коробки передач (у агрегатов с поршневыми двигателями), эффективность эксплуатации которых далека от требуемой. Не стоит забывать и о растущем дефиците и постоянном росте цен на дизельное топливо и бензин. Важной является также приспособленность характеристик двигателя к внешним нагрузкам.

Нами было уделено внимание характеристикам дизелей и ГТД; двигатели роторного типа пока не рассматриваются в связи с отдаленной перспективой их применения. При этом отметим, что в связи с явными преимуществами двухвальных газотурбинных двигателей (ДГТД) перед поршневыми двигателями, они стали привлекательными для углубленных теоретических исследований, ориентированных на выход в практику полей и дорог страны.

Анализу были подвергнуты характеристики трех типов двигателей: серийный двигатель трактора «Кировец», ДГТД и двигатель постоянной мощности ДПМ (ДПМ<sub>1</sub> и ДПМ<sub>2</sub>). Анализ проведен применительно к типичным условиям работы по использованию режимов и передач в трансмиссии трактора «Кировец» [6, 12]. ДПМ рассматривали на базе дизеля ЯМЗ-8423. По ДПМ<sub>1</sub> (на базе ЯМЗ-240Б) использовали расчетные данные, а по ДПМ<sub>2</sub> (на базе дизеля ЯМЗ-8423 с турбонаддувом) – данные лабораторных исследований. Номинальная мощность для всех трех типов двигателей выбрана одинаковой – 222 кВт. Совмещенные скоростные характеристики двигателей приведены на рис. 1.

Закономерности изменения крутящего момента  $M_{кр}$  (Н·м) корректурной (безрегуляторной) ветви скоростной характеристики каждого из названных выше двигателей аппроксимируются зависимостью:

$$M_{кр} = a\omega^2 + b\omega + c, \quad (1)$$

где  $a, b, c$  – коэффициенты;  $\omega$  – угловая скорость вращения вала.

С учетом особенностей двигателей выражение (1) приобретает вид:

для дизеля:

$$M_{кр}^{диз} = 0,054\omega^2 + 16,25\omega - 2,4 = -0,006n^2 + 1,7n - 3,3; \quad (2)$$

для ДПМ<sub>1</sub>:

$$M_{кр}^{ДПМ_1} = 5,54\omega^2 + 2206 = -0,58n + 2206; \quad (3)$$

для ДПМ<sub>2</sub>:

$$\begin{aligned} M_{кр}^{ДПМ_2} &= 0,078\omega^2 + 22,67\omega - 312,6 = \\ &= -0,0827n^2 + 23,75n - 312,6; \end{aligned} \quad (4)$$

для ГТД:

$$M_{кр}^{ГТД} = -6,18\omega - 2364 = -0,65n + 2364, \quad (5)$$

где  $n$  – частота вращения выводного вала двигателя, мин<sup>-1</sup>.

Характеристика ДПМ<sub>1</sub> получена корректировкой характеристики дизеля ЯМЗ-240Б с учетом номинального коэффициента запаса крутящего момента  $K_M = 1,4$ ; характеристика ДПМ<sub>2</sub> получена по данным стендовых исследований.

Выбор максимальных действительных скоростей при движении по стерне осуществляли на основе предварительно проведенных тяговых испытаний или расчета трактора «Кировец» с дизелем, ДПМ<sub>1</sub>, ДПМ<sub>2</sub> и ГТД. Выбору режимов трансмиссии предшествовала оценка вероятностей использования передач эксплуатирующихся тракторов этого же типа на различных сельскохозяйственных операциях. В результате установлено, что в типичных условиях сельхозработ более 90 % времени у трактора «Кировец» используются следующие режимы и передачи [10]: II-3, II-4, III-3 и III-4; при транспортных работах – II-3, II-4, III-2, III-3, III-4, IV-2, IV-3, IV-4 (римская цифра – режим, арабская – передача). Перечисленные режи-

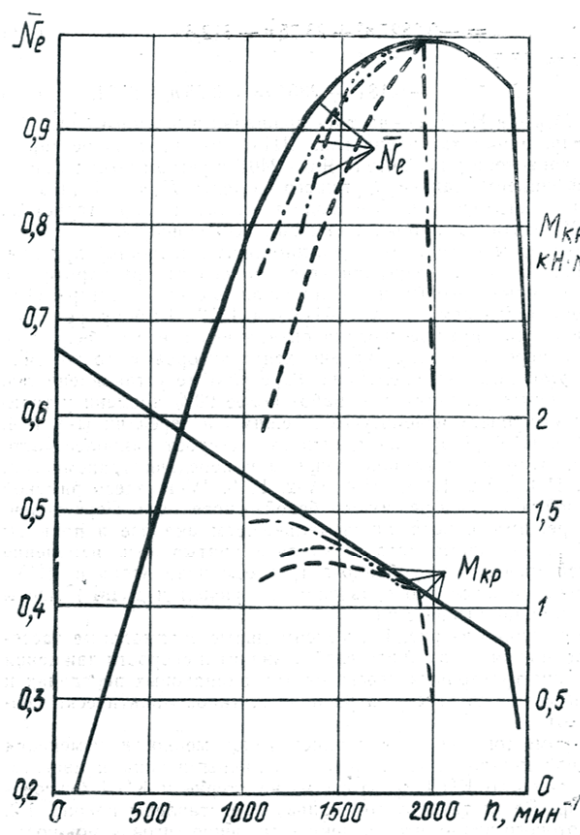


Рис. 1. Закономерности изменения мощности и момента двигателей тракторов «Кировец» в функции частоты вращения выводного вала при номинальной подаче топлива: --- – серийный дизель ЯМЗ-240Б; ..... – двухвальный газотурбинный двигатель; -·-·-· – двигатель постоянной мощности (ДПМ<sub>1</sub>) на базе ЯМЗ-240Б; - - - - - – двигатель постоянной мощности (ДПМ<sub>2</sub>) на базе ЯМЗ-8423





мы и передачи в дальнейшем анализе были приняты за базовые; кроме того, при анализе учитывали изменение общей массы газотурбинного трактора и трактора с ДПМ<sub>2</sub> за счет меньшей (по сравнению с дизелем и ДПМ<sub>1</sub>) массы ГТД и трансмиссии.

Как видно из рис. 1, максимальные оптимальные значения частоты вращения валов двигателей, а значит и скорости движения машинно-тракторных агрегатов (на одинаковых передачах и режимах) с двигателями различных типов, практически совпадают.

Кроме того, проанализированы закономерности изменения тяговой мощности тракторов с различными типами двигателей, тягового КПД трактора на стерне  $\eta_t$  и КПД буксования  $\eta_f$ . Результаты этого анализа представлены на рис. 2, из которого видно, что численное значение тяговой мощности  $N_{кр}$  у тракторов с ДПМ и тем более с ГТД существенно выше, чем у трактора с серийным дизелем во всем диапазоне изменения скорости. Однако величина этого различия больше в зоне малых скоростей движения и практически совпадает с этим показателем для тракторов с ДПМ и дизелем в зоне высоких скоростей, оставаясь более высокой для ГТД. Тяговая мощность трактора с ГТД всегда выше, чем трактора с серийным дизелем, равно как

и тракторов с ДПМ. Это различие в первом случае при скорости 19 км/ч составляет 48 кВт, при 35 км/ч – 5 кВт; во втором случае (ГТД по сравнению с ДПМ<sub>1</sub>) при тех же скоростях превышение соответственно 9 и 5 кВт, а у ГТД по сравнению с ДПМ<sub>2</sub> при 35 км/ч – 5 кВт, при 23 км/ч – 22 кВт, при 19 км/ч, по данным аппроксимации, – 33,5 кВт (на рис. 2 закономерность изменения  $N_{кр}$  для ДПМ<sub>2</sub> левее 23 км/ч аппроксимирована пунктирной линией, т. к. двигатель ЯМЗ-8423 при частоте вращения менее 1300 мин<sup>-1</sup>, что идентично скорости ниже 23 км/ч на соответствующей передаче, работает неустойчиво, поэтому получить экспериментальные точки не удалось. Закономерность изменения превышения тяговой мощности у газотурбинного трактора ( $\Delta N_{кр}^{ДПМ_1}$ ) и с ДПМ<sub>2</sub> ( $\Delta N_{кр}^{ДПМ_2}$ ) по сравнению с серийным, а также у газотурбинного по сравнению с тракторами с ДПМ<sub>1</sub> ( $\Delta N_{кр}^{ГТД}$ ) и ДПМ<sub>2</sub> ( $\Delta N_{кр}^{ГТД}$ ) в рабочем диапазоне скоростей представ-

лена на рис. 2 пунктирными линиями. Если считать, что производительность тракторного агрегата пропорциональна мощности двигателя, то агрегаты на базе газотурбинного трактора обеспечивают более высокую производительность, чем агрегаты

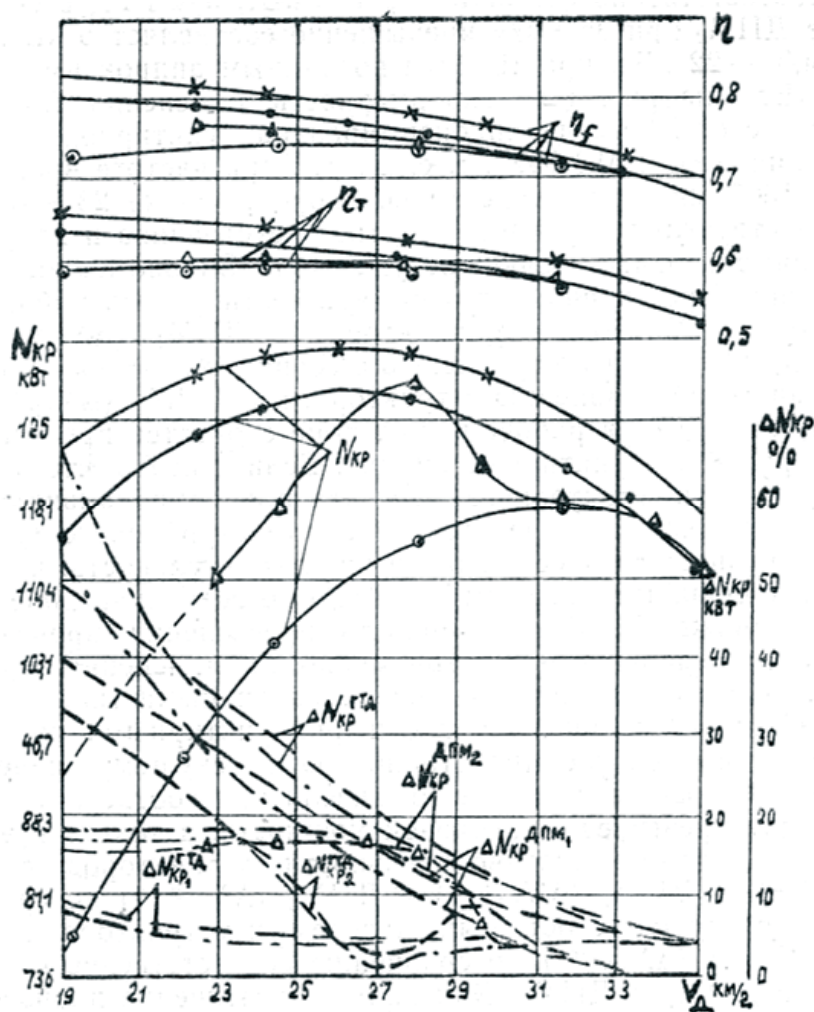


Рис. 2. Изменение тяговой мощности  $N_{кр}$ , тягового КПД  $\eta_t$  и коэффициента буксования  $\eta_f$  трактора «Кировец» с различными типами двигателей, абсолютного (пунктирные линии) и относительного (штрихпунктирные линии) превышений  $\Delta N_{кр}$  тяговой мощности у трактора с ГТД ( $\Delta N_{кр}^{ГТД}$ ), ДПМ<sub>1</sub> ( $\Delta N_{кр}^{ДПМ_1}$ ) и ДПМ<sub>2</sub> ( $\Delta N_{кр}^{ДПМ_2}$ ) по сравнению с трактором с ДПМ<sub>1</sub> ( $\Delta N_{кр}^{ГТД}$ ) и ДПМ<sub>2</sub> ( $\Delta N_{кр}^{ГТД}$ ): -0-0-0- - серийный дизель; ••••• - ДПМ<sub>1</sub> на базе ЯМЗ-240Б (расчетные данные); -x-x-x- - двухвальный ГТД; -Δ-Δ-Δ- - ДПМ<sub>2</sub> на базе ЯМЗ-8423 с турбонаддувом

с серийным дизелем и с ДПМ во всем диапазоне скоростей движения. Закономерность превышения производительности эквивалентна закономерности изменения превышения мощности и для тракторов с различными типами двигателей. На рис. 2 штрихпунктирными линиями показано процентное (по отношению к текущему значению крюковой мощности обычного дизеля при соответствующей скорости) превышение крюковой мощности, а значит и эквивалентной этому производительности у тракторов с ГТД ( $\Delta N_{кр}^{ГТД}$ ), ДПМ<sub>1</sub> ( $\Delta N_{кр}^{ДПМ_1}$ ) и ДПМ<sub>2</sub> ( $\Delta N_{кр}^{ДПМ_2}$ ) по сравнению с трактором с обычным дизелем и у трактора с ГТД ( $\Delta N_{кр1}^{ГТД}$  и  $\Delta N_{кр2}^{ГТД}$ ) по сравнению соответственно с трактором с ДПМ<sub>1</sub> и ДПМ<sub>2</sub>. Как видно, превышение производительности у тракторов с ГТД и ДПМ по сравнению с тракторами с обычными дизелями в зависимости от скорости движения колеблется в широких пределах. Так, у трактора с ГТД и ДПМ по сравнению с трактором с дизелем ЯМЗ-240Б это превышение составляет соответственно от 67 %, 54 % (для ДПМ<sub>1</sub>) и 17 % (ДПМ<sub>2</sub>) при 19 км/ч до 5 % (ГТД) и 1 % (ДПМ) при 35 км/ч. У трактора с ГТД по сравнению с трактором с ДПМ<sub>1</sub> это превышение колеблется от 8 % при 19 км/ч до 4,5 % при 35 км/ч, а по сравнению с ДПМ<sub>2</sub> – от 2 до 17 %.

Таким образом, использование на тракторах «Кировец» двухвалвных газотурбинных двигателей имеет существенные преимущества, способствуя повышению производительности труда. Это подтверждено результатами испытаний трактора К-701 «ТУРБО» (рис. 3) на Северо-Западной государственной машинно-испытательной станции (МИС) и в других хозяйствах Ленинградской области.

Трактор К-701 «ТУРБО» испытывали на пахотных работах, в составе транспортного тракторного поезда и в составе бульдозерного агрегата. На каждом из перечисленных видов работ отмечено значительное повышение производительности труда по сравнению с серийным трактором К-701 с дизелем.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коссов М.А. Автомобильные газотурбинные двигатели. – М.: Машиностроение, 1964. – 363 с.
2. Неустановившиеся режимы поршневых и газотурбинных двигателей автотракторного типа / Н.С. Ждановский [и др.]. – Л.: Машиностроение, 1974. – 222 с.
3. Николаенко А.В., Шкрабак В.С. Энергетические машины и установки. Двигатели внутреннего сгорания. – СПб., 2005. – 438 с.



Рис. 3. Общий вид газотурбинного трактора К-701 «ТУРБО»

4. Пьядичев Э.В., Шкрабак В.С., Шкрабак Р.В. Основы теории горения и взрыва. – СПб., 2010. – 170 с.
5. Режимы работы двигателей энергонасыщенных тракторов / Н.С. Ждановский [и др.]. – Л.: Машиностроение, 1981. – 240 с.
6. Теория и расчет трактора «Кировец» / Е.А. Шувалов [и др.]; под общ. ред. А.Б. Бойкова. – Л.: Машиностроение, 1980. – 208 с.
7. Технично-экономическая эффективность установки газотурбинного двигателя на тракторы семейства «Кировец» / Н.С. Ждановский [и др.] // Записки ЛСХИ. – Л., 1975. – Т. 279. – С. 41–50.
8. Транспортные машины с газотурбинными двигателями / Н.С. Попов [и др.]. – Л.: Машиностроение, 1980. – 221 с.
9. Транспортные машины с газотурбинными двигателями / Н.С. Попов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1987. – 259 с.
10. Шкрабак В.С., Вьюгин А.М., Колужный И.Г. Газотурбинный трактор: результаты исследований // Техника в сельском хозяйстве. – 1983. – № 9. – С. 57–58.
11. Шкрабак В.С. Биобиблиографический указатель трудов / Сост. Н.В. Кубрицкая. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб., 2012. – 315 с.
12. Шкрабак В.С. Эксплуатационно-эргономические свойства мобильных агрегатов с газотурбинным двигателем (теория, практика, конструкция). Ч. I. «Теория». – СПб., 1998. – 506 с.

**Шкрабак Владимир Степанович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, г. Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2. Тел.: (812) 451-76-18.

**Ключевые слова:** двигатель; дизель; газотурбинный; энергетические характеристики; автотракторная техника.

#### ENERGY CHARACTERISTICS OF THE MODERN HEAT ENGINES OF THE AUTOTRACTOR TYPE AND OF AGGREGATES BASED ON THEM

**Shkrabak Vladimir Stepanovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University, Russia.

**Keywords:** engine; diesel; gas turbine; energy characteristics; tractor equipment.

*There are presented the comparative speed parameters of the heat engines (diesel and gas turbine engines) of the autotractor type. There are also given the characteristics of the constant power engines and two-shaft gas turbine engine. The essential operational benefits of the units with gas turbine engine in almost in all the power range are determined.*



# ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БИОГАЗОВО-БИОГУМУСНОЙ УСТАНОВКИ ПУТЕМ ВЫБОРА КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА БИОСЫРЬЯ

**ЭФЕНДИЕВ Айдын Мамед оглы**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**КОТКОВ Денис Олегович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**НИКОЛАЕВ Василий Викторович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Рассмотрены возможности использования биогазово-биогуменных установок в условиях малых хозяйств. Исследовано 2 состава биосырья. Даны описание лабораторной биогазово-биогуменной установки и порядок подготовки биосырья. Определено, что использование многокомпонентного сырья увеличивает выход биогаза и сокращает продолжительность цикла брожения.*

В государственной программе «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» (п. 8 «Расширение использования возобновляемых источников энергии») использование возобновляемых источников энергии в субъектах РФ объявлено приоритетным направлением. В документе отмечено, что применение схемы децентрализованного и локального энергоснабжения потребителей на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) будет способствовать решению проблемных задач региональной энергетики, а именно снижению потерь при передаче и распределении тепловой энергии, ликвидации дефицита генерации электрической энергии, уменьшению расходов субъектов РФ на обустройство, реконструкцию и ремонт коммунальных сетей и т. д.

Для условий Поволжья, в частности Саратовской области, создание на базе биогазово-биогуменной технологии (ББТ) крупных энергоэффективных биоэнергетических установок (БЭУ), работающих на однокомпонентных отходах животноводческих ферм, свинокомплексов или птицефабрик, для энергообеспечения локальных сетей в сельском хозяйстве может оказаться достаточно дорогим из-за потребности больших объемов реакторов, а следовательно, и капиталовложений на их строительство. Использование многокомпонентных видов биосырья еще больше увеличит капитальные и эксплуатационные расходы таких БЭУ из-за необходимости транспортных расходов на перевозку компонентов и оборудования для их переработки, однако сроки окупаемости этих установок при реализации не только энергоносителя (биогаза), но и биоудобрения не превысят 2–3 лет.

Для малых хозяйств, имеющих животных и птицу разных видов, занимающихся еще и земледелием, использование энергосберегающих БЭУ выгодно, эффективно и поэтому целесообразно, поскольку эти установки могут работать на многокомпонентных отходах, одновременно вырабатывая биоудобрение, тепловую и электрическую энергию для бытовых нужд. Это является решением задач государственной программы РФ по повышению плодородия земель и урожайности сельскохозяйственных культур. Биоудобрения, получаемые при

переработке органических отходов животноводческих ферм, эффективны и экологически чистые.

Исследованиями НИЛ «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» СГАУ им. Н.И. Вавилова установлены основные параметры биогазово-биогуменной установки при использовании в качестве биомассы в отдельности навоза КРС, отходов свиноводства и птичьего помета, в том числе удельный выход биогаза\*. Определено, что использование в качестве сырья только одного вида отходов обеспечивает удельный выход биогаза не более 1,5–2,2 м<sup>3</sup> на 1 м<sup>3</sup> субстрата с продолжительностью цикла брожения 16–18 сут. При этом объем реактора должен быть не менее 250 м<sup>3</sup>, что требует больших капиталовложений (25–30 млн руб.).

Цель исследований состояла в повышении производительности биогазово-биогуменной установки путем выбора состава многокомпонентных биомасс.

Методика исследования предусматривала параллельные испытания различных видов и составов биосырья при идентичных температурных режимах, химическом составе воды, рН бродимой среды, дисперсности твердых фракций и соотношениях С/Н, продолжительности цикла брожения. Разработана и создана 4-реакторная лабораторная биогазово-биогуменная установка. Исследовали два состава биосырья:

навоз КРС 60 % + птичий помет 20 % + зеленая масса 20 %;

навоз КРС 55 % + кукурузный силос 35 % + зеленая масса 10 %.

Контролем служило однокомпонентное сырье – навоз КРС.

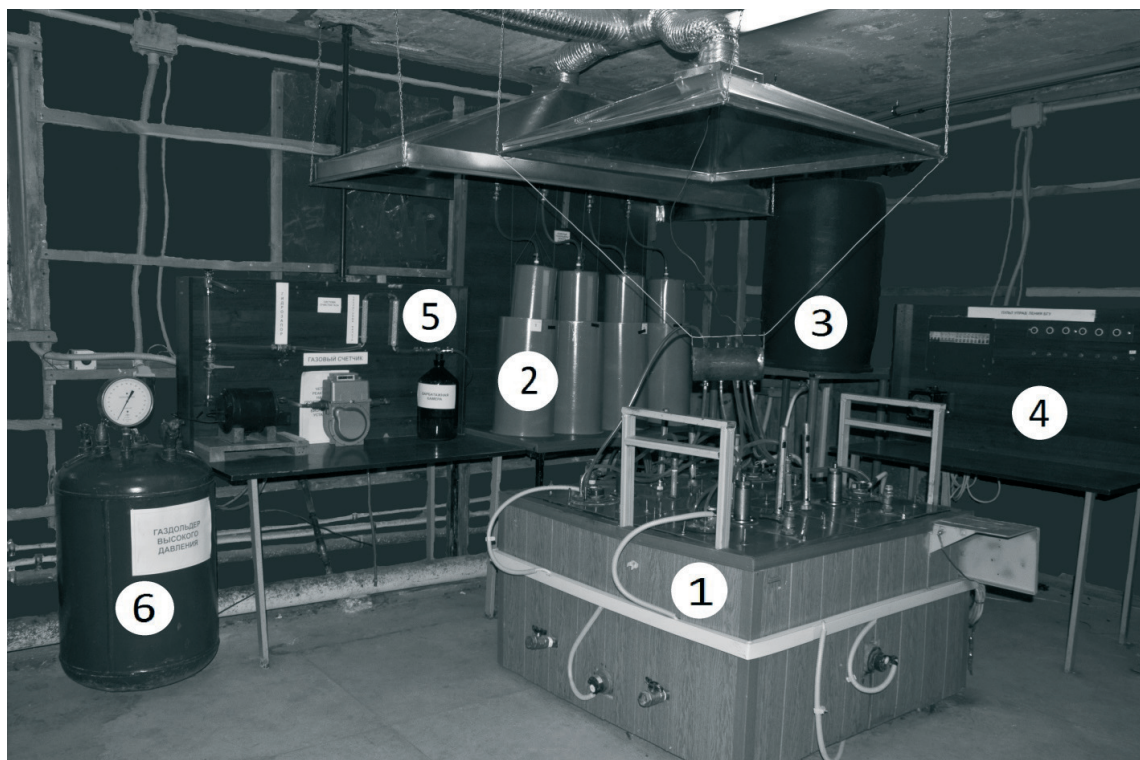
Перед загрузкой в реакторы объемом 40 л каждый биосырье приготавливали следующим образом:

первый состав – 16,55 кг навоза КРС влажностью 85,5 % смешивали с 7,45 л воды и влажность доводили до 90 %; 4,32 кг птичьего помета влажностью 71,5 % смешивали с 3,68 л воды, влажность доводили до 80 %; 8 кг зеленой массы влажностью 65 % с водой не смешивали. Общая влажность при загрузке в реактор – 88,5 %;

второй состав – 15,2 кг навоза КРС влажностью 85,5 % смешивали с 6,8 л воды и влажность доводили

\*Эфендиев А.М. Биогаз. Технология и оборудование. – Саратов: Саратовский источник, 2013. – 251 с.





*Рис. 1. Лабораторная 4-реакторная биогазово-биогуменная установка (общий вид): 1 – корпус реакторов; 2 – индивидуальные системы измерения выхода биогаза; 3 – запасной бак для горячей воды; 4 – пульт управления; 5 – система фильтрации и перекачки биогаза; 6 – газгольдер высокого давления*

до 90 %; 9,4 кг кукурузного силоса влажностью 65 % смешивали с 4,6 л воды, влажность смеси составляла 75 %; 4 кг зеленой массы влажностью 65 % с водой не смешивали. Биосмесь имела влажность 87,5 %.

Контролем служила смесь, состоящая из 27,6 кг навоза КРС влажностью 85,5 % и 12,4 л воды.

Перед загрузкой в реактор определяли pH биосмесей. У биосырья первого состава pH = 6,37, второго – pH = 6,55, т. е. оба состава оказались слегка кислыми.

Из-за отсутствия экспериментальных данных об оптимальных для брожения значениях влажности и pH кукурузного силоса и зеленой массы возможны некоторые отклонения выбранных нами величин.

Для определения удельного объемного выхода биогаза параллельно из двух видов сырья (из двух реакторов) 4-реакторная лабораторная установка (рис. 1) была снабжена автономными измерительными системами 2 для каждого реактора.

Общая обогревательная система обеспечивала одинаковый температурный режим в реакторах, который при необходимости мог быть изменен. В реакторах использовали воду из одного источника. Величину pH приготовленных к брожению биомасс не изменяли и не регулировали до начала эксперимента и в его ходе. Необходимую дисперсность механических примесей обеспечивали: для фракций навоза с соломой – диспергированием с помощью скоростного миксера, для зеленой массы и кукурузного силоса – дроблением на мясорубке марки М1 с диаметром решеток 7 мм.

Подготовка сырья к брожению заключалась в следующем. Навоз КРС очищали от остатков грубых кормов и подстилки размерами более 15–20 мм; кукурузный силос и зеленую массу в отдельности пропускали через мясорубку; птичий помет проверяли

на наличие небродимых компонентов и извести; зеленую массу и силос предварительно смачивали теплой водой и по возможности использовали свежедробленными. До смешивания с водой каждый компонент в отдельности хранили в герметичных флягах. Физико-химические и микробиологические характеристики используемых компонентов заранее не определяли.

Экспериментальную установку подготавливали к работе. Водяную рубашку корпуса заполняли водой до необходимого уровня. Затем заполняли водой котлы-теплообменники 20 (рис. 2) и контролировали их герметичность. Проверяли систему откачки воды из корпуса 8 в резервуар 12, исправность ТЭНов 1 и 10; устанавливали максимальные температурные режимы (57 °С). Проверяли также работу мешалок, герметичность реакторов, работу газосборочной и газоизмерительной систем, систему выброса биогаза в атмосферу. Газоотводные трубы из реакторов соединяли с системой измерения газа; проверяли вентили системы загрузки реакторов. Установку включали в сеть, и вода в водяной рубашке корпуса БГУ нагревалась до 40 °С.

В таблице представлены данные результатов экспериментальных исследований.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что среднесуточный удельный выход биогаза из первого многокомпонентного состава биомассы по сравнению с контролем (однокомпонентный состав) в 1,9 раза выше, из второго состава – в 2 раза выше. Продолжительность цикла брожения при использовании многокомпонентного сырья сокращается на 4–5 сут.

Следует также отметить, что компоненты для биосырья предлагаемых составов имеются во всех хозяйствах, поэтому создание энергоэффективных биоэнергетических установок целесообразно.





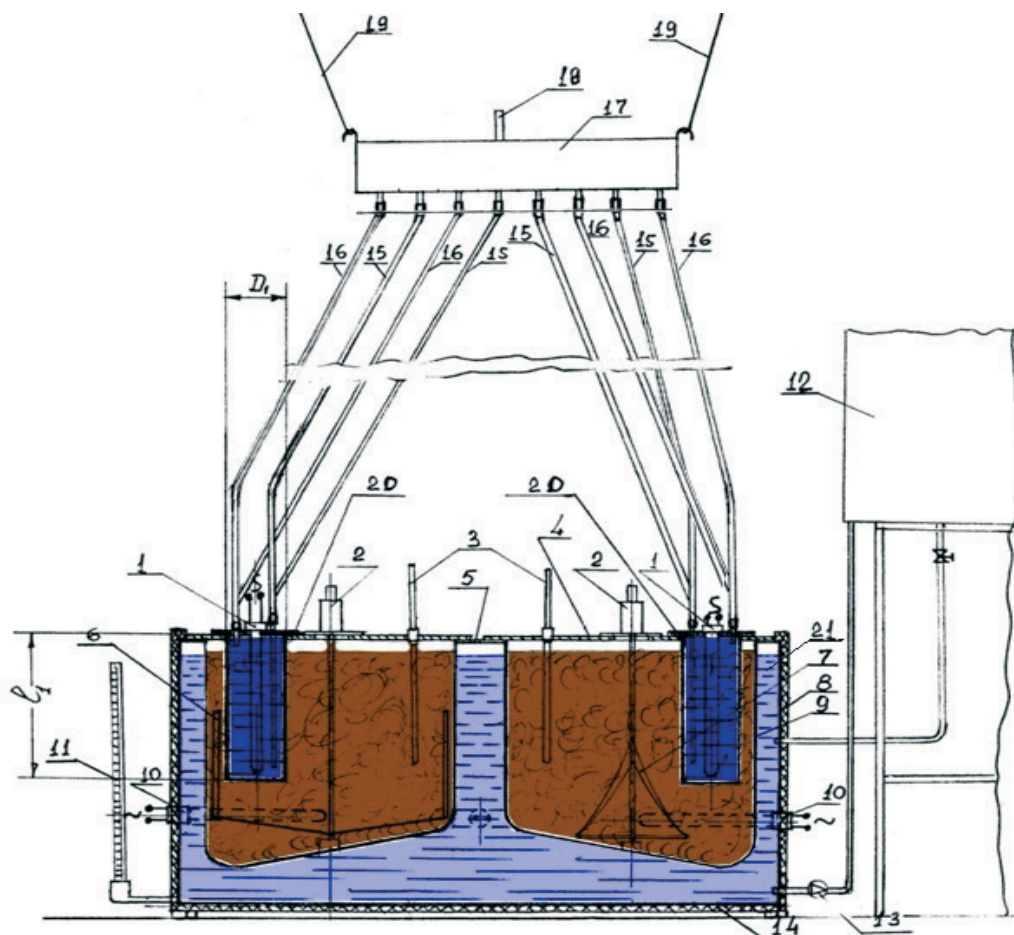


Рис. 2. Схема лабораторной БГУ: 1 – ТЭНы 1,0 кВт (4 шт.); 2 – приводы мешалок (4 шт.); 3 – термометры (4 шт.); 4 – крышки реакторов (4 шт.); 5 – общая крышка корпуса; 6 – якорная мешалка; 7 – винтовая мешалка (миксер); 8 – корпус установки; 9 – реакторы (4 шт.); 10 – ТЭНы 2,0 кВт (4 шт.); 11 – указатель уровня воды в корпусе; 12 – резервный бак для воды с подставкой; 13 – насос; 14 – теплоизоляция; 15 – трубки для возврата конденсата (4 шт.); 16 – паропроводные трубки (4 шт.); 17 – расширительный бак; 18 – трубка сброса пара из расширительного бака; 19 – растяжки (подвески); 20 – котлы для дополнительного обогрева биомассы; 21 – водяная рубашка

#### Результаты экспериментальных исследований

Вариант опыта (состав исходного сырья)	Температура брожения биомассы $t_f$ , °C	Влажность биомассы, W, %	pH биомассы	Продолжительность цикла брожения, сут.	Среднесуточный выход биогаза, м <sup>3</sup>
Навоз КРС – 60 % Птичий помет – 20 % Зеленая масса – 20 %	52,12	90,03	6,44	16	3,2
Навоз КРС – 55 % Кукурузный силос – 35 % Зеленая масса – 10 %	52,2	88,7	6,67	15	3,38
Контроль	52,3	89,6	6,72	19	1,67

**Эфендиев Айдын Мамед оглы**, д-р техн. наук, проф. кафед-ры «Энергообеспечение предприятий АПК», Саратовский госагро-университет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Котков Денис Олегович**, магистр специальности «Тепло-техника и теплотехнология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Николаев Василий Викторович**, магистр специальности «Теплотехника и теплотехнология», Саратовский госагроуниверси-тет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Ключевые слова:** биогазово-биогуmusная установка; много-компонентный состав биосырья; параметры процесса брожения; удельный выход биогаза.

#### INCREASING THE PRODUCTIVITY OF BIOGAS-BIOHUMUS INSTALLATION BY SELECTING THE COMPONENT COMPOSITION OF BIOLOGICAL RAW MATERIALS

**Efendiyev Aydyn Mamed ogly**, Doctor of Technical Sciences, Pro- fessor of the chair «Power Supply of Agricultural Enterprises», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Kotkhov Denis Olegovich**, Master of specialty «Heat Engineering and Heat Technologies», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Nikolayev Vasily Victorovich**, Master of specialty «Heat En- gineering and Heat Technologies», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** biogas-biohumus installation; multicomponent composi- tion of biological raw materials; parameters of the fermentation process; specific yield of biogas.

**There are regarded the possibilities of using biogas-biohumus installations in the conditions of the small farms. The 2 composi- tions of the biological raw materials have been studied. There are given the description of laboratory biogas-biohumus installation and the procedure of preparing biological raw materials. It is de- termined that the use of multi-component materials increases the output of the biogas and reduces the fermentation cycle.**



## МЕТОДЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ СТЕЙКХОЛДЕРОВ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ

**БРИЛЕНКОВ Илья Олегович**, Саратовский государственный социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова

*В статье рассматриваются способы выявления стейкхолдеров в кризисных ситуациях. Используемая методика основана на теории заинтересованных сторон. В качестве примера используется ЗАО «Балаковские минеральные удобрения», у которого на определенном этапе сложились сложные отношения с органами государственной власти Саратовской области. Сложившаяся ситуация позволяет наглядно продемонстрировать актуальность предложенного метода и рассмотреть варианты дальнейшего развития событий.*

Современные российские компании работают в динамичной и изменчивой среде, требующей постоянного внимания со стороны собственников. Каждый год в стране прекращает свое существование множество компаний, одни из которых не выдержали конкуренции, другим не хватило финансирования, третьи «растеряли» основных работников. Причины кризисов различны, приведут ли они к краху компании или откроют новые перспективы – зависит от ответной реакции на возникающие проблемы. Именно от этой реакции, а точнее, от набора ответных действий на сложившуюся ситуацию зависит, будет дальше существовать предприятие или нет, а если и будет, то насколько эффективным и успешным будет его функционирование.

Для преодоления кризисных ситуаций необходимо четко представлять их причину и откуда (от кого) они исходят. Правильно классифицировав и выявив основных стейкхолдеров, становится возможным понять их цели, направления деятельности и, как следствие, разработать пути взаимодействия и рычаги давления. Современный менеджмент предлагает множество инструментов для поиска заинтересованных лиц посредством анализа внутренней и внешней среды. К таким методам можно отнести фундаментальные PEST- и SWOT-анализы, анализ конкуренции по пяти силам М. Портера, матрицу БКГ и т.д. Эти методы хорошо известны большинству менеджеров и зарекомендовали себя в стратегическом менеджменте.

Но цели заинтересованных лиц при стабильном состоянии экономики и в кризис различны, а уровень воздействия наиболее значимых из них даже увеличивается. Рассмотрим отличия методов выявления стейкхолдеров в состоянии кризиса и в «мирное время».

Во-первых, меняются цели. Когда компания стабильна или активно развивается, ее негласный рейтинг привлекает окружающих субъектов экономических отношений. Для поставщиков это может быть постоянный клиент, для покупателей – престижный или высококачественный продавец, в котором они уверены, для работников и акционеров – стабильный источник дохода. Ситуация меняется, когда положение компании на рынке ухудшается и стейкхолдеры узнают о ее кризисном положении.

Во-вторых, ресурсы компании уже не позволяют идти на дополнительный риск. Менеджерам необходимо более бережно распределять и выбирать методы

антикризисного управления, т.к. любая ошибка приведет к большим потерям, чем в обычное время.

В-третьих, неопределенность положения компании. Степень неопределенности распространяется как на внутреннюю, так и на внешнюю среду организации. Безусловно, сложно предсказать поведение, к примеру, работников, которые не уверены в будущем своего предприятия. Многие начнут искать другое место работы, производительность и самоотдача снизятся.

В такой ситуации наиболее уместна разработанная нами классификация стейкхолдеров по степени воздействия на организацию и зависимости от нее. В ее основе лежит теория стейкхолдеров (теория заинтересованных сторон), берущая свое начало в 60-х годах XX века. Основная идея теории заключается в рассмотрении стратегии развития фирмы с позиции учета интересов лиц, зависящих от нее субъектов и субъектов, от которых зависит она.

Активное развитие теория стейкхолдеров получила в 1984 г. в работе Роберта Эдварда Фримена «Стратегический менеджмент: концепция заинтересованных сторон». По его определению, стейкхолдерами компании являются любые индивидуумы, группы или организации, оказывающие значимое влияние на принимаемые компанией решения и/или оказываемые под воздействием этих решений [2]. Работа Э. Фримена является первым систематизированным исследованием вопросов взаимодействия заинтересованных сторон. К сожалению, в рамках одной статьи невозможно полностью раскрыть историю развития теории стейкхолдеров, тем не менее, хотелось бы отметить книгу Дж. Поста, Л. Петерсона, С. Сакс «Переосмысление корпорации: менеджмент заинтересованных сторон и организационное богатство» [3], в которой рассматриваемая теория приобретает современное развитие, подразумевающее совместное, интегрированное развитие компании с ее стейкхолдерами.

Разработкой теории стейкхолдеров занимались и российские ученые, такие как А.Т. Зуб, А.Ю. Андрианов, Л.Н. Никитина, К.А. Мамонов, Е.В. Корчагина и многие другие.

Действительно, за счет изменчивости внешней экономической среды, крайней нестабильности в политическом мире, постоянного развития некоммерческих организаций и различных групп активистов теория стейкхолдеров становится все более популярной среди



ученых. Ведь ни одна компания не может функционировать, не взаимодействуя с внешней средой.

На наш взгляд, данная теория дает возможность не только учесть интересы стейкхолдеров, но и построить систему превентивного антикризисного управления организацией.

Разберем стейкхолдеров на группы в соответствии с уровнем воздействия и зависимости (рис. 1).

Для примера рассмотрим компанию ЗАО «Балаковские минеральные удобрения», которое является одним из крупнейших предприятий г. Балаково и Саратовской области и частью холдинга ОАО «ФОСАГРО». На момент написания статьи вокруг ЗАО «БМУ» возникло достаточно «много шума» из-за нехватки площадей предприятия для хранения фосфогипса – вторичного продукта, получаемого в результате деятельности завода, а также сокращения налоговых поступлений в бюджет области. Просьба об увеличении площади арендуемых у государства земель вызвала негативную реакцию со стороны представителей общественности и государственной власти Саратовской области [4]. Также необходимо отметить и сложную ситуацию во внешней политике РФ из-за обострения отношений с Украиной, Евросоюзом и США, что может негативно сказаться на поставках сырья ОАО «РОСАГРО», а значит, и на деятельности ЗАО «БМУ».

Следует отметить тот факт, что стейкхолдеры отбираются исходя из степени развития и проблематики кризиса организации. Так, при «зарождении» кризиса большая часть стейкхолдеров не будет знать о возможной дестабилизации компании, и их отношение останется прежним, а значит, и

антикризисную политику можно проводить локально. Совершенно иные заинтересованные лица будут, например, при процедурах банкротства. В этом случае основными стейкхолдерами являются кредиторы, команда арбитражного управляющего, работники и другие участники процесса в зависимости от деятельности предприятия и стадии управления [1].

**I группа.** Субъекты, попадающие только в один из кругов заинтересованности. Их влияние или зависимость нужно учитывать. В некоторых случаях это можно сделать не в первую очередь, в других же данные стейкхолдеры требуют наиболее пристального внимания. Результат будет зависеть от группы, к которой они будут отнесены.

**II группа.** Стейкхолдеры, входящие сразу в два круга. Это лица, оказывающие сильное воздействие на компанию и связанные с ней двусторонними отношениями.

**III группа.** Стейкхолдеры, попадающие во все три круга взаимозависимости. Это те группы и лица, степень влияния которых максимальна, их интересы и цели наиболее приоритетны для дальнейшей судьбы компании.

Полученные группы заносятся в список основных стейкхолдеров (см. таблицу).

Основываясь на предложенной нами карте, можно выявить наиболее важные группы, что позволит определить основные направления в разрабатываемой антикризисной стратегии. Однако выявления групп не достаточно для построения полной картины взаимодействия компании со стейкхолдерами в рамках антикризисной политики. Для этого нужна эффективная коммуни-

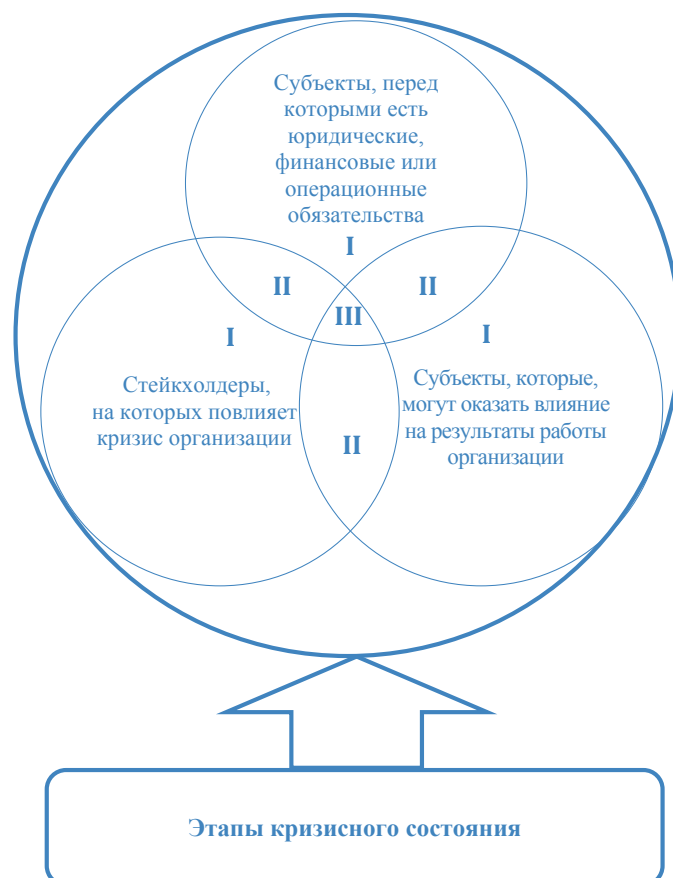


Рис. 1. Виды и уровни стейкхолдеров в зависимости от положения организации в кризисе





кация, обращенная к определенному адресату с конкретной целью, ориентированной на общие интересы и решение общих проблем. Рассмотрим матрицу влияния и зависимости групп стейкхолдеров по отношению к кризисной компании (рис. 2). Для анализа используем данные, полученные на предыдущем этапе.

На данном этапе мы можем определить наиболее рациональный вариант взаимодействия с группой стейкхолдеров. Матрица делится на четыре квадранта: «Учет», «Опасность», «Компромисс», «Обязанности». На нее наносятся группы стейкхолдеров, отобранные на предыдущем этапе и проранжированные по балльной системе от 0 до 10 баллов в соответствии с каждой из координат. Балльная оценка даст возможности быстрее распределить стейкхолдеров по матрице.

**I. Учет.** Стейкхолдеры, которые в сложившейся ситуации не оказывают достаточного воздействия на изменение деятельности компании и не зависят от нее настолько, чтобы действие либо бездействие могло повлиять на ее репутацию. Необходимо вести постоянный мониторинг действий заинтересованных лиц, попавших в данный квадрант, так как их положение может измениться неожиданно для компании, и чем быстрее будет реакция на эти изменения, тем проще будет справиться с возникшими рисками.

В рассматриваемом случае к данной группе можно отнести инвесторов компании, которые в определенной степени зависят от развития кризисных событий, но не могут на них существенно повлиять.

**II. Опасность.** Заинтересованные лица, оказывающие сильное влияние на деятельность компании, но мало от нее зависящие. В основном это государственные организации по сборам и надзору, высокопоставленные коррупционеры, крупные поставщики, не заинтересованные в продолжении деятельности акционеров, и т.п. Контроль «опасных» стейкхолдеров и взаимодействие с ними становится особенно важно для организации во время кризиса, так как от многих из них зависит, будет дальше существовать предприятие или нет.

В нашем примере к категории «Опасность» относятся СМИ, зарубежные потребители и представители государственной власти. СМИ представляют для ЗАО «БМУ» информационную угрозу в виде распространения информации о ее нестабильности и разногласиях с представителями власти. Это может привести к развитию локального кризиса.

На рисунке 2 мы разделили потребителей на потребителей внутреннего и внешнего рынков, что необходимо для лучшего понимания и анализа группы стейкхолдеров. Зависимость компании от иностранных потребителей очевидна, так как

Список стейкхолдеров ЗАО «БМУ»

Категория стейкхолдеров	Юридические, финансовые или операционные обязательства перед стейкхолдером	Воздействие кризиса организации на стейкхолдера	Влияние стейкхолдера на результаты работы организации
I группа			
СМИ	Нет	Нет	Информация о компании, представленная в «дурном свете», может изменить мнение других стейкхолдеров (например, инвесторов) в худшую сторону
II группа			
Потребители	Производство качественной продукции, соответствующей требованиям, и своевременные сроки поставки	Нет либо незначительное. Возможен переход к конкурентам либо на товары-субституты	Отказ от неудобной либо некачественной продукции, как следствие, недополучение предприятием денег
III группа			
Представители государственной власти	Налоговые отчисления, соответствие экологическим нормам	На предприятии задействованно большое количество работников – кризис приведет к сокращениям и, как следствие, безработице в районе. Отсутствие налоговых и других отчислений приведет к снижению бюджета города и области	Признание фосфогипсовых гор отходами и повышение стоимости хранения с 0,14 руб./т вторсырья до 248 руб./т, но уже отходов. Запрет на расширение отвалов фосфогипса
Местные жители	Бережное отношение к экологической обстановке и здоровью населения района	Сокращение рабочих мест. Снижение уровня жизни	Забастовки, митинги в случае негативного образа и отношения компании к местному населению. Поддержка и отстаивание интересов перспективного работодателя и социально ответственного предприятия
Работники	Обязательства в соответствии с Трудовым законодательством РФ. Социальная и этическая ответственность перед работниками как перед наиболее важной составляющей компании	Потеря работы или сокращение заработной платы в связи с ростом издержек предприятия	Смена места работы на более стабильное, как следствие, нехватка кадров на предприятии. Забастовки
Инвесторы	Финансовые обязательства	Потеря части вложенных средств	Прекращение инвестирования. Отток инвестиций

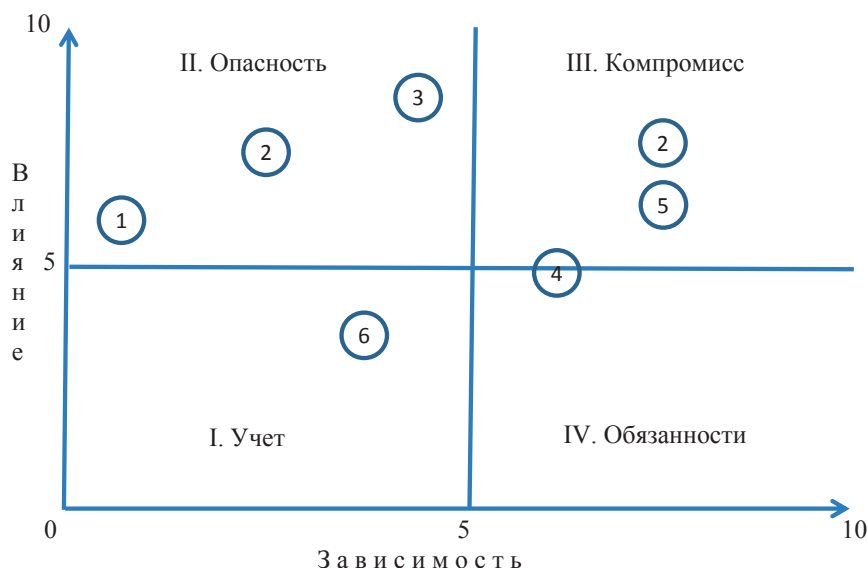


Рис. 2. Матрица влияния и зависимости компаний выбранных групп

на импорт отправляется более 60 % продукции ОАО «ФОСАГРО», в то время как воздействие последней на потребителя невелико из-за присутствия сильных конкурентов на внешнем рынке [5].

Представители государственной власти – группа стейкхолдеров, требующая особого внимания в рассматриваемой нами ситуации. Оказывая огромное влияние на «судьбу» предприятия, они не всегда хотят осознавать свою зависимость от него, хоть и небольшую. Действительно, будущее ЗАО «БМУ» напрямую зависит от того, на какие уступки пойдут местные власти, но и регион, несомненно, нуждается в данном предприятии, особенно г. Балаково. Ведь если производство станет нерентабельным, то ОАО «ФОСАГРО», хотя и с крупными потерями, но сможет его перебазировать, в то время как рост безработицы вкупе с уменьшением налоговых отчислений в казну области определенно ухудшат экономику региона.

**III. Компромисс.** Зона равновесного влияния и зависимости стейкхолдеров. «Компромисс» – это не только название квадранта, но и основной метод мотивационного взаимодействия при кризисе. Опасность влиятельных стейкхолдеров нивелируется их зависимостью от организации, поэтому поиск взаимных интересов, целей и методов выхода из кризисного состояния упрощается.

К «компромиссным» стейкхолдерам мы отнесли работников, потребителей внутреннего рынка и частично местных жителей.

В нашем случае можно отметить зависимость работников от предприятия ввиду того, что количество рабочих мест невелико, а уровень заработной платы в Балаковском районе низок. При достаточной мотивации работники ЗАО «БМУ» могут выступить в защиту своего работодателя, что будет дополнительным плюсом в пользу компании.

Потребители внутреннего рынка – это российские сельскохозяйственные предприятия. На данный момент отечественное сельское хозяйство при всех существующих проблемах активно развивается, как следствие, растет потребность в удобрениях. К тому же неблагоприятная обстановка в отношениях с Евро-

союзом негативно скажется на импортных поставках сельскохозяйственной продукции в РФ и ослабит конкуренцию. Это откроет перед российскими предпринимателями новые возможности. Как видим, кризисная ситуация для ЗАО «БМУ» предоставляет возможности для развития российского сельского хозяйства и дополнительного сбыта для того же ЗАО «БМУ».

**IV. Обязанности.** Когда зависимость стейкхолдеров от компании превышает влияние над ней, помимо рычагов давления на стейкхолдеров возникают еще и обязанности перед ними. Пренебрежение обязанностями может привести к потере репутации, потере стейкхолдеров, санкциям, штрафам и т.д. Взаимодействуя с зависимыми заинтересованными лицами, важно не забывать, что ответственность помимо издержек может принести и положительные результаты. Программы, разработанные компаниями, даже в кризисное время могут привлечь внимание общественности, властей и дополнительные инвестиции.

Как упоминалось выше, категорию «местные жители» мы отнесли одновременно к двум квадрантам: «Компромисс» и «Обязанности». Такое расположение обусловлено тем, что уровень влияния местного сообщества не настолько низок, чтобы отнести его к зависимым от организации стейкхолдерам, но и не достаточно высок для существенного воздействия на предприятие в сложившихся условиях. Людей, живущих вблизи от предприятия, в наибольшей степени волнуют вопросы хранения отходов. Априори для их блага созданы экологические нормативы, и в их интересах должны работать представители государственной власти. Такая социальная ответственность должна быть одной из целей ЗАО «БМУ». В рассматриваемом примере забота о местном населении – это не только «меценатство», но и отличный PR в пользу компании.

Проанализировав полученную информацию, можно сделать вывод, что рассмотренные кризисные ситуации представляют не только угрозы для компании, но и открывают новые возможности. На наш взгляд, наиболее важной задачей ЗАО «БМУ» является донести до стейкхолдеров необходимость взаимодействия, разработки общих целей и компромис-





сов. Как было доказано выше, кризисные ситуации крупной компании опасны не только для нее самой, но и для ее заинтересованных лиц – это и должно быть основным мотивирующим фактором в кризисной ситуации.

Рассмотренная нами методика выявления основных стейкхолдеров компании актуальна в современной экономике, субъекты которой функционируют в постоянном, тесном взаимодействии. Четкое понимание целей, задач и уровня воздействия заинтересованных лиц поможет предотвратить или сократить потери от возникающих кризисов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О несостоятельности (банкротстве): [Федер. закон от 26.10.2002 № 127-ФЗ] // СПС «Гарант».

2. Freeman R.E. Strategic Management: A Stakeholder Approach. Pitman, 1984.

3. Post J.E., Preston L. E., Sachs S. 2002b. Redefining the Corporation: Stakeholder Management and Organizational Wealth. Stanford University Press: Stanford, CA.

4. <http://www.saratovnews.ru/ekonomika/lando-ob-oth-odah-bmy--vam-nekyda-devat-vashe->

5. <http://www.phosagro.ru>.

**Бриленков Илья Олегович**, аспирант кафедры «Экономика и управление на предприятии», Саратовский государственный социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова. Россия.

410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.

Тел.: (8452) 21-18-54.

**Ключевые слова:** теория стейкхолдеров; антикризисное управление; взаимодействие заинтересованных лиц; кризисные ситуации.

#### METHODS TO IDENTIFY KEY STAKEHOLDERS IN CRISIS ORGANIZATION STATE

**Brilenkov Ilya Olegovich**, Post-graduate Student of the chair «Economics and Management at the Enterprise», Saratov Socio-Economic Institute of Federal Budgetary State Educational Institute of Higher Professional Education «Russian Economic University in honor of G. V. Plekhanov». Russia.

**Keywords:** theory of stakeholders; crisis management; stakeholder interaction; crisis.

*This article discusses how to identify stakeholders in crises. The methodology used is based on the stakeholder theory. This example uses the JSC «Balakovskiy Mineralnie Udobreniya» which at the time of writing, developed a complicated relationship with public authorities in the Saratov region. The current situation allows demonstrating the relevance of the proposed method and considering options for further developments.*

УДК 338.439.4.637.14

## ОЦЕНКА РЕСУРСНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ РОССИЙСКОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

**ВАСИЛЬЧЕНКО Марианна Яковлевна**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Института аграрных проблем Российской академии наук

При разработке стратегических направлений развития различных секторов экономики необходимо учитывать ресурсные ограничения, препятствующие достижению положительной динамики АПК и его отраслей. Авторское исследование ограничений основывалось на факторном (ресурсном) подходе, отражающем взаимосвязь между экономическими ресурсами и объемом производимой продукции. Компилированные автором теоретические подходы к прогнозированию экономического роста послужили основой для выявления ограничений на основе ресурсного подхода как альтернативы ограничений со стороны спроса. Выделены группы ограничений, характеризующих как абсолютный, так и относительный недостаток ресурсов, вызванный различной обеспеченностью предприятий АПК экономическими ресурсами вследствие самых разнообразных причин (высоких цен, отсутствия необходимых финансовых средств). Особое внимание было уделено исследованию принципов структурной и инновационной сбалансированности экономических ресурсов, а также рассмотрению возможностей снижения ресурсоемкости продукции в результате использования инновационных технологий. Определены существенные институциональные ограничения развития агропромышленного комплекса, к которым относятся: недостаточная адаптация к правилам международного сотрудничества в рамках ВТО; отсутствие взаимосвязанных мер поддержки межотраслевых продуктовых комплексов, отсутствие адекватной институциональной среды инновационного развития агропромышленного комплекса. Сделан вывод о необходимости согласованности интересов участников производства конечной продукции с соответствующим институциональным обеспечением.

Оценка ограничений является неотъемлемой частью прогнозов социально-экономического развития. Согласно методическим подходам, общепринятым в экономико-математическом моделировании, под ограничениями модели понимается область допустимых решений (допустимое множество), а в качестве ограничений непосредственно выступают количественные параметры производственных ресурсов. Для долгосрочного прогнозирования экономического развития широко используются концепции факторного подхода, примером которых может служить неоклассическая теория экономического роста Р. Солоу. В данной теории допускаются

возможности ресурсного замещения труда капиталом (и наоборот) вследствие изменения их относительных цен, а инвестиции и сбережения определяют соотношение между факторами «капитал» – «труд» и объемом производства.

Таким образом, факторный подход учитывает в качестве ограничений наличие основных производственных ресурсов, что, безусловно, имеет самое непосредственное отношение к развитию агропромышленного комплекса и его отраслей<sup>1</sup>. Для животноводства основными производственными ресурсами являются: биопотенциал животных, сбалансированные кормовые ресурсы, капитальные



инновационные ресурсы, трудовые ресурсы соответствующей квалификации. В 2012 г. удельный вес племенного скота в общем поголовье крупного рогатого скота по России составил 13,1 %, что соответствовало целевому индикатору. За годы реализации Госпрограммы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 гг. произошло увеличение инновационных капитальных ресурсов. В рассматриваемом периоде было введено 73 новых птицефабрик и модернизировано 200 объектов, на которых доля дополнительного производства составила 14,5 % от общего объема. В свиноводческой отрасли было введено 214 новых объектов и 167 модернизировано; доля дополнительного производства в общем объеме составила 13,5 %. В молочном и мясном животноводстве инновационные капитальные ресурсы представлены «более скромно». Например, в молочном скотоводстве строительство новых и модернизация действующих объектов позволили обеспечить прирост лишь 2,4 % от общего объема производства, а в мясном скотоводстве – 0,5 % [8].

Положение с кормовыми ресурсами характеризует неоднозначную ситуацию. Несколько лучше положение с обеспечением животноводства комбикормами. В последние годы прослеживается устойчивый тренд производства, и в 2000–2009 гг. общий их объем увеличился в 2 раза, а в период с 2009 по 2012 г. – на 37,7 % [8]. В 2012 г. объем производства комбикормов был равен 20,1 млн т, белково-витаминных добавок – 250 тыс. т, премиксов – 153 тыс. т [1]. В то же время, по расчетам отраслевых экспертов, среднегодовая потребность животноводства в комбикормах составляет 51–52 млн т [9]. Это более чем в 2,5 раза превышает фактический объем производства комбикормов в 2012 г.<sup>2</sup>

Вместе с тем, ресурсы комбикормовой промышленности не в полной мере соответствуют потребностям животноводства. На большинстве заводов применяют традиционные технологии с устаревшим оборудованием, ограниченным рецептурным ассортиментом. Существенным ограничением является отсутствие в России заводов по производству витаминов и аминокислот, что предопределяет сильную зависимость от импорта этих компонентов.

Несовершенная структура комбикормов подтверждается достаточно низким уровнем белково-витаминно-минеральных добавок – от 9 до 11 % вместо требуемой минимальной нормы 18 %. Результат белкового дефицита – снижение на треть выхода продукции и рост себестоимости свинины в 1,5 раза [7].

Следует отметить и такое ресурсное ограничение в производстве комбикормов, как постоянный дефицит кормового зерна, который компенсируется за

счет использования на фураж продовольственного зерна пшеницы, ржи и проса. Так, для выработки полноценных комбикормов для птицы требуется 65 % зерновых, в том числе 36 % пшеницы, 23 % кукурузы, 6 % ячменя. Однако в настоящее время потребность в кукурузе собственного производства удовлетворяется на 83 %, в зернобобовых – на 32%, в сое – на 21 %. По данным ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, потребность России в зернобобовых культурах составляет 5 млн т/год, а в жмыхах и шроте – 6 млн т [10].

Осуществляемые на государственном уровне мероприятия по развитию кормопроизводства пока не достаточны для обеспечения животноводства соответствующими кормовыми ресурсами. С 2000 по 2012 г. посевные площади сельскохозяйственных культур в целом по РФ сократились на 9,9 %, а площади кормовых культур – на 39,3 % и составили 17,5 млн га по сравнению с 28,9 млн га в 2000 г. (рис. 1). К тому же около 2 млн га орошаемых земель, ранее используемых преимущественно для производства кормов, сейчас не охвачено мелиоративными мерами. Не используется также большая часть сенокосов и пастбищ.

Очевидно, что увеличение производства кормовых культур возможно в результате изменения структуры посевных площадей. Для решения этой проблемы государство некоторое время использовало индикативные методы планирования, рекомендуя регионам-субъектам РФ расширять посевы кормовых культур, однако этот процесс пока не получил достаточно широкого распространения.

При анализе ограничений считаем необходимым учитывать их различную природу, что вызвано не только абсолютным, но и относительным недостатком ресурсов, обусловленным многочисленными социально-экономическими, экологическими и институциональными факторами.

В частности, вторая группа ограничений, на наш взгляд, связана с различной обеспеченностью предприятий АПК экономическими ресурсами вследствие самых разнообразных причин (высоких цен, отсутствия необходимых финансовых средств). Например, в 2006–2011 гг. в целом по России прослеживалась тенденция устойчивого роста цен на комбикорма, приобретенные сельскохозяйственными товаропроизводителями (рис. 2).

Нарушение принципов структурной и инновационной сбалансированности<sup>3</sup> экономических ресурсов также следует отнести к ограничениям второй группы. Отсутствие надлежащей структурной сбалансированности достаточно отчетливо подтверждается составом кормовых ресурсов. В настоящее время в России достаточно высока доля зерновых в составе комбикормов. По сравнению с европейскими странами, удельный вес зернового сырья выше в 1,6–1,7 раза [1]. Доля шрота и жмыха в России, напротив, ниже европейского уровня в 3–4 раза [4]. В 2011 г. потребность в сое на кормовые цели была обеспечена на 30 %, а в зернобобовых культурах только на 20 %. Недостаток белкового сырья, ви-

<sup>1</sup> Данный подход используется учеными института народнохозяйственного прогнозирования РАН при обосновании приоритетов агропродовольственной политики [3].

<sup>2</sup> По нашим расчетам, потребность животноводства в концентрированных кормах в 2012 г. составляла 49 млн т. Некоторое отклонение от данных экспертов связано с учетом возможного снижения расхода кормов в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах в результате использования прогрессивных технологий.

<sup>3</sup> Структурная сбалансированность представляет заданное соотношение ресурсов, отвечающее требованиям технологии. Инновационная сбалансированность рассматривается нами как соответствие используемых ресурсов требованиям конечного инновационного продукта.

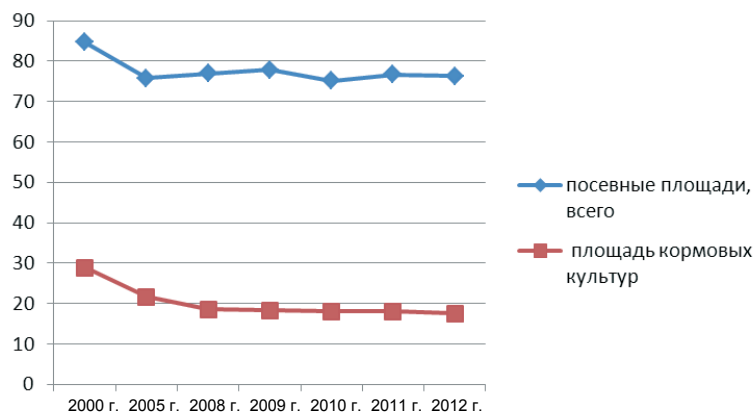


Рис. 1. Динамика посевных площадей в целом по РФ, млн га [11]

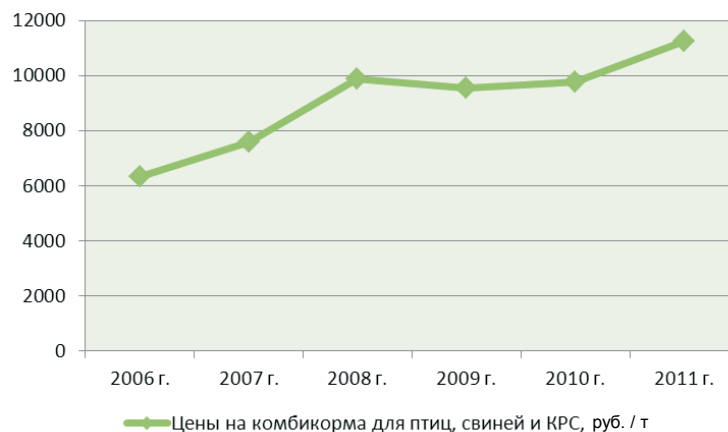


Рис. 2. Динамика цен на комбикорма, приобретенные российскими сельскохозяйственными товаропроизводителями [14, 15]

таминов, ферментов, аминокислот делает неизбежным их импортное производство.

Согласно данным официальной статистики, в 2012 г. на кормовые цели было использовано 30–35 млн т зерна, а на производство комбикормов – 17–18 млн т, т.е. половина зерна скармливалась скоту в чистом виде. Для преодоления подобной ситуации необходимо постепенное уменьшение доли зерновых культур, что неизбежно потребует изменения структуры посевных площадей в пользу высокобелковых маслических культур. По данным представителей союза комбикормщиков России, потребность в соевом шроте в 2011 г. составила 3,5 млн т, а в пересчете на сою – 5,1 млн т. В данном периоде потребность в сое на кормовые цели обеспечивалась на 30 %, а в зернобобовых культурах – лишь на 20 %.

Недоучет инновационной сбалансированности ресурсов (кормов, генетического потенциала, технологической модернизации) может иметь следствием недостоверную прогнозную оценку. Необходимо отметить, что при определении прогнозных параметров Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. недостаточно четко прослеживается взаимосвязь между имеющимися ресурсами и возможным объемом производства, а также не принимается во внимание инновационная ресурсная сбалансированность. Отсутствие оценки ресурсных ограничений с позиций инновационной сбалансированности ресурсов «девальвирует»

многие прогнозные решения. Например, прогнозный параметр общего объема производства молока 38,2 млн т может быть достигнут при условии реализации инновационного сценария, обеспеченного соответствующими ресурсами. На данный момент инновационная составляющая показателей продуктивности практически во всех подотраслях животноводства выражена довольно слабо. Несмотря на то, что средний надой молока на 1 корову в сельскохозяйственных организациях возрос в 2012 г. на 5,5 % и достиг 4988 кг, а в 2013 г. – 5007 кг, это составляет всего 60–70 % от уровня, который может быть достигнут при инновационной ресурсной сбалансированности ресурсов (кормов, генетического потенциала, технологической модернизации). По нашим расчетам, общие ресурсы товарного молока могут увеличиться к 2020 г. на 2–3 млн т лишь при условии сохранения на прежнем уровне регионов с высоким уровнем сельскохозяйственного сектора в общем объеме производства молока, а также пролонгирования тенденций формирования нового технологического уклада.

Третья группа ограничений отражает показатели, характеризующие уровень использования ресурсов по сравнению с нормативами или индикаторами передовых хозяйств, что позволяет определять степень распространения инноваций и оценивать вероятность смены технологических укладов.

Анализ состояния животноводческой отрасли России показал, что структура ресурсного потенциала во многом предопределяется удельными затратами ресурсов – кормов, рабочего времени,







энергии. В частности, затраты кормов на 1 ц молока в сельскохозяйственных организациях в 2012 г. составляли 1,14 ц к.ед.; на 1 ц привеса скота – 14,5 ц к.ед.; привеса свиней – 3,8 ц к.ед., в том числе концентрированных кормов – 0,39; 4,0 и 3,7 ц к.ед. соответственно [11].

Сравнение с зарубежными странами показывает, что удельные затраты кормов на производство продукции животноводства в сельском хозяйстве России выше в 1,3–2 раза; рабочего времени и электроэнергии – в 2,5–3,5 раза [6]. Особо следует отметить необходимость энергосбережения как одного из приоритетных стратегических направлений технологического развития страны. К 2020 г. в России предусматривается сокращение энергоёмкости экономики на 40 %.

Достаточно велики затраты электроэнергии и в животноводстве: в молочном скотоводстве на их долю приходится от 10 до 15 % себестоимости продукции; в свиноводстве – до 15 %, птицеводстве – до 20 % [12, с. 62]. Например, затраты электроэнергии на 1 ц привеса свиней составляют 185 кВт·ч, тогда как значение целевого показателя 2020 г. определено в 155–170 кВт·ч. На основе применения ресурсосберегающих технологий предполагается снизить удельную энергоёмкость животноводческой продукции на 20–50 %, а удельную трудоёмкость – на 50–80 %.

В таблице представлены результаты сравнения показателей использования кормов в сельскохозяйственных организациях, которые характеризуют фактический уровень расхода кормов в 2012 г. и прогнозируемый уровень, определяемый с учетом использования инновационных технологий.

Очевидно, что промышленное птицеводство практически полностью использует возможности инновационного развития. В то же время в свиноводстве и на откорме КРС имеется возможность уменьшения расхода кормов на 10–50 % за счет внедрения инновационных технологий, что будет способствовать снижению ресурсоёмкости конечной продукции в рамках технологических цепочек производства отдельных видов продуктов. Осуществленные нами прогнозные расчеты потребности животноводства в концентрированных кормах до 2020 г. основывались на предположении постепенного уменьшения их расхода в сельскохозяйственных организациях. Так, снижение нормы расхода на 20 % позволит, по сравнению с инерционным сценарием, сэкономить от 5 до 7 млн т фуражного зерна (рис. 3).

Четвертая группа ресурсных ограничений характеризует институциональные изменения (условия ВТО, Таможенный союз, изменение форм и методов государственной аграрной политики), создающие определенные препятствия для успешного развития агропромышленного комплекса.

Рассмотрение как стимулирующей, так и ограничительной роли институтов в экономическом развитии получило достаточно полное отражение в трудах отечественных и зарубежных ученых. Предложенный О.С. Сухаревым термин «системная макроэкономическая дисфункция» характери-

зует такое неравновесное динамическое состояние хозяйственной системы, при котором все основные параметры институциональных установлений этой системы испытывают потерю качества [13]. Например, дисфункция института экономической политики может возникнуть вследствие нарушения таких принципов институционального планирования, как определение области приложения, восприятие нормы, устойчивость к изменениям. Данное положение, безусловно, подтверждается несовершенством поддержки аграрного сектора России, когда такие основные критерии, как достаточность выделяемых бюджетных средств, превентивность, приоритетность в распределении, учет региональных особенностей не в полной мере соблюдаются при распределении соответствующих ресурсов поддержки.

К значительным институциональным ограничениям развития агропромышленного комплекса в настоящее время можно отнести: недостаточную адаптацию к правилам международного сотрудничества в рамках ВТО, отсутствие взаимоувязанных мер поддержки межотраслевых продуктовых комплексов, отсутствие адекватной институциональной среды инновационного развития агропромышленного комплекса. Наличие институционального неравновесия во многом объясняется также противоречиями во взаимодействии старых и новых формальных (в т.ч. импортируемых) и неформальных институтов. В этой связи представляется весьма интересным и вполне своевременным исследование институтов инновационного развития, осуществленное В.В. Козловым и И.О. Полешкиной [2], подтвердившее ограниченные возможности использования мирового опыта в российской практике, что, на наш взгляд, явно связано с неоднозначными тенденциями изменения неформальных и импортируемых формальных норм. Что касается развития отдельных отраслей АПК, то отсутствие надлежащей поддержки молочного скотоводства России во многом препятствует его успешному развитию. Предложения по улучшению положения отрасли, выдвинутые на 5-м съезде «Союзмолоко», были направлены на реализа-

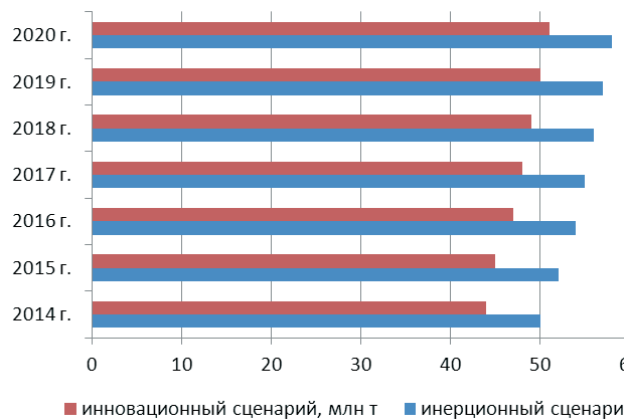


Рис. 3. Потребность российского животноводства в концентрированных кормах, млн т<sup>4</sup>

<sup>4</sup> В качестве базы для расчетов использовались целевые показатели объемов производства животноводческой продукции, определенные Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг.

Вид продукции	Удельный расход кормов на производство 1 ц продукции, ц к.ед.	
	Фактический уровень (2012 г.)	Прогнозируемый уровень
Мясо птицы	1,8	1,6–1,65
Мясо свиней	3,8	3,0–3,5
Мясо крупного рогатого скота мясного направления	11,0	6,0–7,0
Молоко	1,14	0,9–1,1

цию таких важнейших мер, как предоставление инвестиционных кредитов сроком на 15 лет; поддержка производителей и потребителей молочной продукции; изменение принципов субсидирования на 1 л товарного молока вне зависимости от сортности; сохранение механизма субсидирования процентных ставок по кредитам [5]. В то же время рассогласованность интересов участников производства подтверждает необходимость разработки долгосрочной программы развития молочной отрасли до 2020 г.

На наш взгляд, в этой программе должны найти отражение альтернативные сценарии развития отрасли на основе сочетания ресурсного и спросового подходов, подкрепленные соответствующими институциональными условиями, учитывающими вызовы глобальной конкуренции.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зимица Т. Комбикормовая отрасль требует внимания // Животноводство России. – 2013. – № 5. – С. 12–13.
2. Козлов В.В., Полешикина И.О. Институты инновационного развития промышленности и сельского хозяйства: сущность и отличительные особенности // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 12. – С. 86–92.
3. Ксенофонтов М.Ю., Громова Н.А., Ползиков Д.А. Актуальные задачи прогнозно-аналитических исследований по обоснованию приоритетов агропродовольственной политики // Проблемы прогнозирования. – 2013. – № 2. – С. 3–15.
4. Кузьмичева М.Б. Состояние российского рынка комбикормов // Мясная индустрия. – 2010. – № 9. – С. 4.
5. Мезенцев К. 5-й съезд «Союзмолоко» предлагает новую модель управления отрасль // Крестьянские ведомости. – 07.02.2014. – Режим доступа: <http://www.agronews.ru>.
6. Морозов Н.М. Стратегия механизации и автоматизации животноводства // Техника и оборудование для села. – 2009. – № 12. – С. 34.

7. Насонова Д. Состояние отечественного свиноводства и перспективы его развития // Главный зоотехник. – 2008. – № 6. – С. 48.

8. О ходе и результатах реализации в 2012 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы: Национальный доклад. – Режим доступа: <http://www.mcsx.ru>.

9. Потребность в комбикормах для отраслей животноводства // Комбикорма. – 2010. – № 3. – С. 14.

10. Савин Ю. Производство комбикормов растет. Но почему они пока в дефиците? // Крестьянские ведомости. – 2010. – № 45–46. – С. 9.

11. Сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство, лесоводство в России. 2013: Стат. сборник / Росстат. – М., 2013. – 462 с. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

12. Семенова Е.М., Семенов А. Направления энергосбережения в сельском хозяйстве // АПК: экономика, управление. – 2013. – № 10. – С. 62–68.

13. Сухарев О.С. Институциональная теория и экономическая политика: К новой теории передаточного механизма в макроэкономике / РАН. – М.: Экономика, 2007. – 516 с.

14. Цены в России. 2010: стат. сборник / Росстат. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

15. Цены в России. 2012: стат. сборник / Росстат. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

**Васильченко Марианна Яковлевна**, канд. экон. наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории инновационного развития производственного потенциала агропромышленного производства, 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](mailto:mari.vasil4enko@yandex.ru).

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс; ресурсные ограничения; инновационная сбалансированность; структурная сбалансированность; животноводство; экономическое развитие.

#### EVALUATION OF RESOURCE CONSTRAINTS OF DEVELOPMENT OF BRANCHES OF RUSSIAN LIVESTOCK

**Vasylchenko Marianna Yakovlevna**, Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer, Leading Scientific Employee of Laboratory of innovative development of industrial potential of agriculture, Federal State Budgetary Establishment of Science Institute of Agrarian Problems of the Russian Academy of Sciences.

**Keywords:** agroindustrial complex; resource constraints; innovation balance; livestock; economic development.

In developing the strategic directions of development of the various economy sectors one should take into account the resource constraints prevented achievement of positive dynamics of agribusiness and its branches. Restrictions study, carried out by the author, is based on a factor (resource) approach, reflecting the correlation between economic resources and the volume of production. Theoretical approaches to forecast economic growth, compiled by the author, were the basis for identifying restrictions based on recourse approach as an alterna-

tive of demand constraints. There are pointed out groups of constraints that characterize both the absolute and the relative lack of resources caused by the different agribusiness economic security with resources due to a variety of reasons (high prices, lack of funds). Particular attention is paid to the study of the principles of innovation and structural balance of economic resources, and of possibilities for reducing resource consumption of products resulting from the use of innovative technologies. There are identified significant institutional constraints of agriculture development, which include lack of adaptation to the rules of international cooperation in the WTO; lack of interrelated measures to support cross-sectoral food complexes; lack of adequate institutional environment of agro-industrial complex innovation development. It is concluded that the interests of participants of final production should be coordinated with the appropriate institutional software.



# ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**ВОРОТНИКОВ Игорь Леонидович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ВЛАСОВА Ольга Викторовна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**МИЛОВАНОВ Александр Николаевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ГОПКАЛОВА Екатерина Юрьевна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Рассмотрены вопросы создания на территории Саратовской области логистического центра по хранению, переработке и реализации плодоовощной продукции. Проведена оценка производственного потенциала производящих плодоовощную продукцию районов Саратовской области. Приводится подробный анализ рынка плодоовощной продукции Саратовской области. Обозначены основные проблемы выхода на рынок продукции отечественных производителей: несоответствие ее качества и упаковки международным стандартам, отсутствие технологий послепромышленной доработки. Обоснована необходимость создания комплексной логистической системы заготовки, хранения, предпродажной подготовки и реализации овощеводческой продукции и картофеля для обеспечения потребности населения области свежими овощами местного производства по нормам потребления. Размещение логистического центра предлагается на пересечении крупных дорожных и железнодорожных развязок вблизи производящих муниципальных районов, на границе Энгельсского и Советского районов Саратовской области. Стоимость строительства логистического центра составит 287,28 млн руб., общая стоимость инвестиционного проекта – 720 млн руб.*

Агропромышленный комплекс Саратовской области на четверть формирует экономику региона и является одной из основополагающих сфер его развития. Климатические условия Саратовской области благоприятны для выращивания широкого ассортимента овощных культур: всех видов капусты, огурцов, томатов, свеклы столовой, моркови столовой, лука на репку, чеснока, зеленого горошка, тыквы, кабачков и прочих овощей.

В общем объеме производства овощей в Саратовской области наибольший удельный вес составляют: капуста (более 30 % общего объема), лук (более 20 %), томаты (14–16 %) и огурцы (10 %).

Овощи незаменимы в рационе питания человека. Значительная часть необходимых человеку микроэлементов, витаминов, антиоксидантов поступает с овощами. Годовая потребность человека согласно рациональным нормам, рекомендуемым Российской Академией медицинских наук, в бахчевых и овощах составляет 146 кг, в картофеле – 117 кг. В соответствии с этими нормами определена потребность в отдельных видах продукции, кг/год: капуста белокочанная – 32–50; капуста других видов – 3–5; свекла – 5–10; морковь – 6–10; лук – 6–10; томаты – 25–32; огурцы – 10–13; перец сладкий – 1–3; кабачки – 2–5; баклажаны – 2–5; арбузы, дыни – 20; зеленый горошек, кукуруза – 5–8; пряности – 1–2; прочие овощи – 3–5. Суточная норма потребления овощей составляет 400 г [1].

Принимая во внимание, что овощи и картофель являются самыми доступными среди продуктов питания и незаменимыми для населения (на их долю приходится 20 % рациона питания), актуальными становятся вопросы дальнейшего развития производства овощей и картофеля в регионе, создания инфраструктуры их сезонного хранения согласно технологическим нормам и организации системы их реализации по доступным ценам.

Спрос на пищевой картофель в Саратовской области полностью покрывается за счет собственного производства, причем основное количество продукции выращивается в личных подсобных хозяйствах жителей областей Приволжского региона.

Основную долю в ассортименте овощей, реализуемых сельскохозяйственными товаропроизводителями, составляет продукция открытого грунта – капуста, морковь, свекла (более 75 % общего объема реализации).

В среднем за период 2006–2010 гг. по отношению к 1986–1990 гг. производство картофеля выросло в 1,5 раза, овощей – на 14 %. По отношению к 2001–2005 гг. в области произвели меньше картофеля – на 28 %, овощей – на 22,5 % (табл. 1).

В общем объеме производства овощей значительный удельный вес занимают крестьянские (фермерские) хозяйства и личные хозяйства населения – более 65 %. Вместе с тем, в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах урожайность овощных культур более высокая.

Следует отметить, что урожайность овощей и картофеля в динамике растет. В среднем за 2006–2010 гг. урожайность выросла по сравнению с 1986–1990 гг. по картофелю в 2,5 раза, по овощам – в 1,4 раза. Однако за последние 5 лет наблюдается незначительное снижение урожайности и валового сбора картофеля, что объясняется диспаритетом производства овощей и картофеля у местных производителей.

В табл. 2 представлены данные по валовому сбору и урожайности картофеля и овощных культур Саратовской области.

Производство и потребление картофеля и овощей в Саратовской области преобладает в основном в таких крупных муниципальных районах как Марксовский, Саратовский, Энгельсский, Базарно-Карабулакский, Балаковский, Краснокутский, Советский. Базарно-

Таблица 1

Динамика валового производства основных видов растениеводческой продукции во всех категориях хозяйств, тыс. т [4]

Продукция	1986–1990 гг.	1991–1995 гг.	1996–2000 гг.	2001–2005 гг.	2006–2010 гг.	2006–2010 гг., % к 1986–1990 гг.
Картофель	265	437	338	544	392	148
Овощи (открытого грунта)	267	308	226	249	305	114





Карабулакский картофель – бренд Саратовской области, известный далеко за пределами региона.

В табл. 3 представлены данные по валовому сбору овощей открытого грунта сельскохозяйственных предприятий по производящим районам Саратовской области.

Среди регионов Приволжского федерального округа по производству овощей Саратовская область в 2010, 2011 гг. занимала первое место.

Баланс производственных ресурсов по картофелю, овощам и бахчевым культурам представлен в табл. 4, 5.

В 2011 г. во всех категориях хозяйств области было произведено 405,0 тыс. т овощной продукции, что в 1,3 раза больше уровня 2010 г., картофеля – 426 тыс. т (в 2,5 раза больше уровня 2010 г.), табл. 6.

Согласно потребительской корзине годовая потребность жителей области в овощах составляет 278 тыс. т, картофеле – 230 тыс. т. В 2011 г. производство овощей превысило потребность населения области в 1,4 раза, картофеля в 1,8 раза.

В 2012 г. овощные культуры занимали площадь 17,5 тыс. га (102 % к уровню 2011 г.). Наибольшие объемы производства овощных в прошлом году были достигнуты в Энгельском (107,4 тыс. т), Саратовском (36,9 тыс. т), Марксовском (28,7 тыс. т), Краснокутском (21,5 тыс. т), Балаковском (14,0 тыс. т), Советском (18,9 тыс. т), Ершовском (24,8 тыс. т) районах.

В 2013 г. посевная площадь под овощи увеличилась до 18,3 тыс. га (105 % к уровню 2012 г.). Во всех категориях хозяйств в открытом грунте планируется произвести овощей – 348 тыс. т, овощей закрытого грунта –

Таблица 2

**Валовой сбор и урожайность картофеля и овощных культур Саратовской области (в хозяйствах всех категорий)**

Сельскохозяйственная культура	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Валовой сбор, тыс. т					
Картофель	428,0	409,3	180,6	425,8	354,6
Овощи (открытого грунта)	365,1	355,8	305,0	404,7	391,9
Урожайность, ц/га					
Картофель	158,3	166,6	159,8	105,0	118,5
Овощи (открытого грунта)	185,9	191,4	216,8	176,9	194,6

21,7 тыс. т, всего – 369,7 тыс. т овощной продукции. На долю сельхозпредприятий и К(Ф)Х приходится порядка 60 % от областного валового сбора (208 тыс. т).

В 2013 г. в области выращено 380 тыс. т картофеля на площади 26,5 тыс. га. Этого объема достаточно для обеспечения картофелем населения области. На регулярном орошении возделывалось 645 га картофеля. Бахчевых культур произведено 55,4 тыс. т на площади 11,9 тыс. га.

Для увеличения объема производимой продукции к 2015 г. запланировано построить новые теплицы для выращивания овощей защищенного грунта на площади 11 га с установкой современного технологического оборудования и провести реконструкцию старых теплиц на площади 3 га.

Для обеспечения потребности населения области свежими овощами по нормам потребления требуется производить не менее 320 тыс. т. В последние годы потребность населения в овощах покрывается в 1,4 раза.

В 2013 г. производством овощей в защищенном грунте занимались 6 тепличных хозяйств области:

Таблица 3

**Валовой сбор овощей открытого грунта по производящим районам Саратовской области (без хозяйств населения), ц [4]**

Саратовская область	2009 г.			2010 г.			2011 г.		
	СХО	К(Ф)Х и ИП	Итого	СХО	К(Ф)Х и ИП	Итого	СХО	К(Ф)Х и ИП	Итого
Всего, в том числе по районам	795 020	745 716	1 540 736	632 737	943 670	1 576 407	879 719	1 100 537	1 980 257
Балаковский	475 94	2459	50 053	7762	530	8292	17 026	8417	25 443
Марксовский	244 302	78 453	322 755	139 690	131 440	271 130	147 153	114 308	261 461
Ершовский	500	76 460	76 960	2526	101 346	103 872	12 299	172 135	184 434
Краснокутский	98 008	18 465	116 473	137 120	27 430	164 550	195 693	32 245	227 938
Советский	29 853	77 360	107 213	56 261	116 410	172 671	98 280	108 550	206 830
Энгельский	323 533	374 154	697 687	273 920	461 941	735 861	363 203	507 117	870 320

Таблица 4

**Ресурсы и использование картофеля, тыс. т [2]**

Статья	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Ресурсы					
Запасы на начало года	243,9	277,9	273,7	256,1	165,2
Производство	379,4	428,0	409,3	180,6	425,8
Импорт, ввоз	10,3	13,1	12,7	15,0	14,1
Итого ресурсов	633,6	719,0	695,7	451,7	605,1
Использование					
Производственное потребление	98,1	169,8	169,3	142,8	170,6
Потери	10,5	26,8	24,4	8,0	10,1
Экспорт, вывоз	13,0	3,5	3,5	0,6	0,0
Личное потребление	234,1	245,2	242,4	135,1	233,8
Запасы на конец года	277,9	273,7	256,1	165,2	190,6

Таблица 5

**Ресурсы и использование овощей и бахчевых культур, тыс. т [2]**

Статья	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Ресурсы					
Запасы на начало года	81,0	87,8	120,1	95,3	100,4
Производство	312,6	390,2	374,9	323,4	452,1
Импорт, ввоз	70,7	73,0	86,5	79,8	75,7
Итого ресурсов	464,3	551,0	581,5	498,5	628,2
Использование					
Производственное потребление	132,6	141,4	148,2	126,3	157,5
Потери	8,9	14,5	15,3	10,4	11,6
Экспорт, вывоз	45,4	55,0	66,4	47,0	63,4
Личное потребление	189,6	220,0	256,3	214,4	229,7
Запасы на конец года	87,8	120,1	95,3	100,4	166,0

## Обеспеченность населения Саратовской области овощами и картофелем, производимыми предприятиями региона (2011 г.) [2]

Наименование продукции	Рациональная норма потребления, кг/год	Общая потребность населения области, тыс. т	Годовой объем производства, тыс. т	Дефицит (-), профицит (+), тыс. т
Овощи и бахчевые	146	373,0	404,7	+31,9
Картофель	117	298,9	425,8	+126,9

ОАО «Совхоз «Весна», ООО «РЭХН», ООО «Отдых 2010» Саратовского района, ОАО «Волга» и ООО «ЛиК» Балаковского района, а также ООО «Лето-2002» Татищевского района. Инвентарная площадь теплиц составляет 73 га.

За 9 месяцев 2013 г. объем производства овощей защищенного грунта увеличился на 14 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Всего произведено овощной продукции в тепличных хозяйствах около 12 тыс. т. (в 2012 г. – 10,46 тыс. т).

В Саратовской области в среднем за период с 2006 по 2010 г. уровень рентабельности реализованной сельскохозяйственными организациями продукции составлял по картофелю 34,9 %, овощам – 34,0 %. В динамике рентабельность картофеля растет, рентабельность сахарной свеклы, овощей снижается. Так, за 1986–1990 гг. уровень рентабельности реализованной продукции по овощам составлял –6,8 %, по картофелю –30,7 %.

Наибольшую выручку от продажи овощей в Саратовской области традиционно получает Саратовский муниципальный район, что объясняется численностью его населения. Наибольшее количество сельскохозяйственных предприятий, занимающихся производством

и реализацией овощной продукции, функционирует в Энгельском муниципальном районе.

Согласно [3], себестоимость картофеля и овощей растет, сахарной свеклы снижается. В 2012 г. наблюдался значительный рост потребительских цен на овощные культуры, в том числе на лук репчатый – на 13,9 % (средняя цена составила 23,87 руб./кг), капусту белокочанную – 13,1 % (22,98 руб./кг), свеклу столовую – 11,4 % (26,51 руб./кг), картофель продовольственный – 10,3 % (22,76 руб./кг) и морковь столовую – на 9,7 % (29,41 руб./кг). На огурцы и томаты тепличные цены снизились на 7,0 % (средняя цена составила 98,12 руб./кг) и 5,9 % (105,53 руб./т) соответственно.

В 2013 г. цены на картофель и овощи в Саратовской области продолжали незначительно расти (табл. 7).

Максимальный рост цен отмечался на морковь столовую – на 7,6 % (средняя цена составила 15 650 руб./т), картофель продовольственный – 4,6 % (11 693 руб./т), капусту белокочанную – 3,6 % (12 427 руб./т), лук репчатый – 3,0 % (13 080 руб./т) и свеклу столовую – 2,3 % (13 498 руб./т). Снизились цены на томаты на 8,5 % (средняя цена составила 101 485 руб./т) и огурцы тепличные – на 5,0 % (75 489 руб./т).

Таблица 7

## Потребительские цены (отчет по состоянию на 15.05.2013 г.) [3]

Российская Федерация	Картофель продовольственный		Свекла столовая		Морковь столовая		Капуста белокочанная		Лук репчатый		Огурцы тепличные		Томаты тепличные	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Всего	6,00	56,50	9,00	50,00	8,00	80,00	5,00	60,00	8,00	52,90	30,00	250,00	40,00	252,00
ПФО	8,00	50,00	10,00	37,00	10,00	50,00	5,00	45,00	8,00	40,00	35,00	180,00	40,00	180,00
Республика Башкортостан	18,00	22,00	20,00	28,00	25,00	32,00	17,50	20,50	18,00	23,00	90,00	110,00	90,00	125,00
Республика Марий Эл	8,00	30,00	10,00	35,00	10,00	44,00	5,00	45,00	10,00	37,00	47,00	148,00	65,00	154,00
Республика Мордовия	15,00	30,00	19,00	34,90	21,00	34,90	14,90	26,00	17,00	28,00	48,00	110,00	70,00	130,00
Республика Татарстан	22,00	45,00	20,00	25,00	25,00	45,00	20,00	25,00	25,00	35,00	140,00	180,00	150,00	180,00
Удмуртская Республика	15,10	20,10	20,00	36,27	27,97	36,80	18,33	24,00	19,34	22,47	78,00	98,63	104,80	135,00
Чувашская Республика	16,00	50,00	25,00	37,00	20,00	45,00	18,00	37,00	18,00	40,00	35,00	99,00	40,00	130,00
Кировская область	16,50	28,30	13,90	24,00	19,90	50,00	13,90	24,00	–	–	80,00	115,00	90,00	135,00
Нижегородская область	16,95	25,64	–	–	26,49	36,74	16,84	27,01	21,64	32,98	70,00	100,00	–	–
Оренбургская область	15,00	27,00	16,00	25,00	15,00	37,00	16,00	22,00	15,00	25,00	55,00	115,00	70,00	130,00
Пензенская область	15,00	23,00	20,00	25,00	20,00	30,00	15,00	22,00	17,00	25,00	40,00	60,00	60,00	100,00
Пермский край	23,00	26,00	34,00	36,00	34,50	36,00	–	–	29,60	38,00	70,00	105,00	87,50	137,00
Самарская область	20,00	41,50	18,00	33,00	18,60	48,00	15,00	35,00	17,00	39,30	60,00	150,00	70,00	140,00
Саратовская область	16,00	35,00	18,00	30,00	18,00	30,00	14,00	35,00	16,00	35,00	50,00	100,00	80,00	150,00
Ульяновская область	8,90	45,00	12,00	33,00	14,00	40,00	10,00	30,00	8,00	35,00	60,00	120,00	70,00	166,00





Анализ средних цен по состоянию на 15.10.2013 г. по России и Приволжскому федеральному округу показывает, что цены на картофель и овощи в Саратовской области не опускаются до минимальных средних значений. Максимальные цены зачастую поднимаются до средних максимальных значений по Приволжскому округу.

Так, цены на картофель, капусту и лук достигли 35 руб., на свеклу – 30, на огурцы и томаты – 100 и 150 руб./кг соответственно.

Закупочные и реализационные цены сетевых магазинов г. Саратова на картофель и основные виды овощей представлены в табл. 8.

Одним из важнейших факторов, напрямую влияющих на реализационные цены на анализируемом рынке, является сохранность овощной продукции и картофеля в зимний и весенний периоды. Объем портящейся продукции в межсезонье составляет до 30–40 % из-за высокой степени износа имеющихся в хозяйствах овощехранилищ.

В настоящее время в овощеводческих хозяйствах области имеется 36 овощехранилищ емкостью 34,3 тыс. т, из них 32 овощехранилища емкостью 30 тыс. т подлежат реконструкции и модернизации. Большая их часть представляет собой непригодные помещения без надлежащего оборудования по хранению. Поэтому строительство и реконструкция, оборудование их автоматизированными системами регулирования температуры среды и относительной влажности воздуха являются первоочередными задачами. Так, в текущем году запланировано построить 11 современных овощехранилищ и на 25 объектах провести реконструкцию.

В Саратовской области действуют 6 консервных заводов, занимающихся переработкой овощей и фруктов, которые также имеют хранилища под хранение овощей, фруктов и полуфабрикатов для производства консервной продукции емкостью 3,6 тыс. т единовременного хранения. Ассортимент продукции, вырабатываемой консервными предприятиями, насчитывает более 100 наименований. Производство консервной продукции достигает 107,5 млн усл. банок.

Наибольший объем (50 %) имеют хранилища, расположенные на территории ООО «Базарно-Карабулакский консервный завод». Овощехранилища консервных заводов построены в 60-х – 70-х годах прошлого века и также нуждаются в реконструкции, модернизации и внедрении современных технологий хранения.

Кроме того, остро стоит проблема производства тароупаковочных материалов, способствующих сохранности выпускаемой продукции, а также увеличения производства натуральных плодовых и овощных соков, напитков, консервов.

Основной объем реализуемой в Саратовской области плодоовощной продукции, в том числе консервированной, поступает из Москвы и Санкт-Петербурга, распространяясь по торговым сетям.

Вхождение продукции местных товаропроизводителей в крупные сетевые структуры затруднено по причине несоответствия ее качества и упаковки международным стандартам ВТО. Так, из-за приоритета сетевых операторов, действующих на территории Саратовской области, совершать закупки импортной плодоовощной продукции в Израиле и Турции местные овощеводы в 2012 г. были вынуждены уничтожить до 50 % выращенной ими продукции.

Если рассматривать зарубежный опыт, то обеспечение потребителя овощами через европейские супермаркеты происходит по схеме, имеющей два потока – товаров и информации. Поток товара передается от звена к звену через куплю-продажу, информация о потребностях доводится до фермера, который разработает стратегию развития и удовлетворяет потребителя.

Переход от одного звена к другому осуществляется через закупочную логистику. В мировой практике этот вид передачи овощей как товара по цепочке через закупку называют purchasing / procurement – закупка / управление закупкой (поставки). Целью закупочной логистики является стабильное и качественное обеспечение потребителя овощами в необходимом ассортименте.

Европейские успехи в логистике обусловлены также высокими технологиями выращивания овощей, развитой сетью современных хранилищ, системой послеуборочной доработки, совершенными транспортными средствами. Овощи отечественных производителей качественными являются только в поле.

Для более эффективного сотрудничества партнеров, занятых производством, переработкой и реализацией овощей, создаются ассоциации и кооперативы по производству и переработке овощей, центры дистрибуции и маркетинга с общим капиталом, «овощные районы», где территориально партнеры размещены близко один к другому и специализируются на выращивании и послеуборочной доработке 2–3 культур.

При этом каждый партнер является независимым и организует свое производство самостоятельно, формируя собственную сеть логистики с другими партнерами. Центр по послеуборочной переработке имеет дело не только с фермерами, но и с поставщиками тары, упаковочных материалов, электроэнергии, водоснабжением, утилизаторами отходов и т.д.

Логистика – заключительная часть цепочки обеспечения маркетинговой сети овощами. Собранные с поля овощи без тщательной сортировки, мытья, охлаждения, упаковки и других приемов доработки – всего лишь дешевое сырье, а не товар. Такие овощи ни одна логистическая компания не возьмется доставлять в мировую овощную маркетинговую сеть. Для того чтобы стать конкурентоспособными и успешными на мировых овощных рынках, следует научиться технологиям послеуборочной доработки.

Во время уборки урожая и при переработке в процессе продвижения теряется до 35 % овощной продукции. Современная послеуборочная доработка овощей основана на достижениях овощеводства, химии, автоматизации, нанотехнологий.

Сетевые супермаркеты, специализированные магазины плодоовощной продукции предьявляют

Таблица 8

**Закупочные и реализационные цены на овощи в сетевых магазинах г. Саратова**

Овощ	Закупочная цена, руб./кг	Цена реализации в сетевых магазинах, руб./кг
Свекла столовая	17–20	25–30
Капуста белокочанная	17–22	25–30
Картофель	25–30	35–40
Морковь	20–25	30–35
Лук репчатый	20–25	30–35

требования к размеру и форме овощей, однородной окраске плодов в партии, к материалу и качеству упаковки, калибровке по массе, что позволяет продавать овощи поштучно.

Томаты и перец необходимо калибровать по размеру, массе, интенсивности окраски и форме. Картофель и лук репчатый калибруют, как правило, на 3 фракции по размеру.

Следующим важным этапом логистики овощей является их упаковка в различные виды тары и их маркировка, так как на конкурентоспособность овощей в большей степени влияет тара. Современная тара выполняет пять функций: защищает овощи, несет информацию о производителе и качестве, удовлетворяет экологические принципы, является инструментом маркетинга, облегчает транспортирование.

В Европе действует система безопасности сельскохозяйственной продукции GlobalGAP. К настоящему времени этой системой сертифицированы производители более 90 стран, а общее количество хозяйств, имеющих сертификат GlobalGAP, составляет около 100 тыс. На сегодняшний день GlobalGAP является наиболее распространенной системой сертификации безопасности продукции в мире. Контрольные пункты стандарта покрывают производство практически всех видов сельхозпродукции, включая овощную. Причем из общего числа сертифицированных хозяйств на долю растениеводческой продукции приходится 74 %.

Если выращивание продукции осуществляется с оценкой возможных рисков и в пределах четко установленных технологических требований, исключающих какое-либо загрязнение продукции, то конечный продукт можно считать безопасным.

С целью вхождения отечественных сельскохозяйственных предприятий в систему международной сертификации продукции необходимо в первую очередь создать в России комплексную логистическую систему заготовки, хранения, предпродажной подготовки и реализации овощеводческой продукции и картофеля.

Логистические центры, объединяя на одной платформе компании разных отраслей и транспортные коммуникации, устанавливают качественно новые стандарты в концепциях развития и управлении рынком.

Крупные логистические операторы берут на себя выполнение всех логистических задач клиентов и предлагают наряду с хранением и дистрибуцией услуги по упаковке, сортировке продукции, а также информационные, консалтинговые и финансовые услуги.

Подобный опыт уже накоплен в России в таких городах, как Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Новосибирск, Нижний Новгород, Самара, Ростов-на-Дону, Краснодар, где формируется рынок логистических операторов.

В Энгельсе действует первый в Саратовской области не уступающий европейским аналогам плодоовощной логистический комплекс «Покровская слобода» общей площадью 5,2 тыс. м<sup>2</sup>. Логистический центр оснащен современным немецким оборудованием «Bitzer». В холодильных камерах общей площадью 3 тыс. м<sup>2</sup> можно разместить до 10 тыс. т продуктов. Однако данный центр занимается закупкой и перепродажей в регионы России в основном импортной плодоовощной продукции.

Поэтому для полного круглогодичного обеспечения жителей Саратовской области качественным кар-

тофелем и овощами местных товаропроизводителей необходимо размещение на территории Саратовской области крупного логистического (оптово-распределительного) центра общей емкостью до 50 тыс. т. Центр должен быть оборудован автоматизированными системами регулирования температуры среды и относительной влажности воздуха, герметичными камерами для хранения в условиях регулируемой газовой атмосферы наиболее ценной и скоропортящейся продукции.

Овощехранилища центра должны быть оснащены современным оборудованием для товарной обработки хранимой продукции, включающей в себя сортировку, отделение примесей, переборку и фасовку в сетки, пакеты от 1,5 до 25 кг, а также оборудованием для глубокой переработки плодоовощной продукции. Проведение товарной обработки и переработки продукции позволит повысить ее привлекательность для сетевых магазинов и покупателей и увеличить объемы реализации продукции местных товаропроизводителей на местном рынке.

Создаваемый оптово-распределительный центр должен быть в первую очередь ориентирован на закупку овощей и картофеля у сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйств Саратовской области и их поставку в сетевые магазины Саратовской области и в другие регионы России.

Производство и потребление картофеля и овощей сосредоточено в следующих муниципальных районах Саратовской области: Марксовском, Саратовском, Энгельсском, Базарно-Карабулакском, Ершовском, Краснокутском, Советском, Балаковском.

Поэтому строительство логистического центра целесообразно на границе Энгельсского и Советского районов, в районе села Золотая степь Советского района или поселка Лебедево Энгельсского района. В этом случае логистический центр будет находиться на равноудаленном расстоянии от местных производителей картофеля и овощей, на пересечении крупных дорожных и железнодорожных развязок.

Логистический центр включает в себя следующие блоки:

овощехранилище мощностью 5000 т и цех по переработке овощей;

административное здание;

погрузочно-разгрузочный терминал.

При создании логистического центра на территории Поволжья Министерство сельского хозяйства Саратовской области, являясь главным распорядителем средств областного бюджета, предусмотренных подразделом «Сельское хозяйство и рыболовство», имеет возможность предоставить инвестору государственную поддержку в форме субсидий [4]:

на компенсацию части затрат на возмещение части затрат по уплате процентов по инвестиционным кредитам (займам) на развитие растениеводства, переработки и развитие инфраструктуры и логистического обеспечения рынков продукции растениеводства;

по инвестиционным кредитным договорам (договорам займа) на строительство, реконструкцию, модернизацию хранилищ картофеля, овощей и фруктов, мощностей по переработке плодоовощной, ягодной продукции, винограда и картофеля;

за приобретенное новое технологическое и холодильное оборудование для хранения и переработки плодоовощной продукции.





Примерная стоимость строительства логистического центра в Саратовской области приведена в табл. 9.

Результаты расчета объема финансирования и экономической эффективности проекта представлены в табл. 10.

Таким образом, в регионах России необходимо создать условия для формирования комплексной логистической системы заготовки, хранения, предпродажной подготовки и реализации овощеводческой продукции и картофеля. Логистика должна быть выстроена так, чтобы продукция местных товаропроизводителей проходила кратчайший и наименее затратный путь к потребителю: поступала в торговлю или на переработку, не теряя свежести и качества.

В Саратовской области имеет место определенное технологическое отставание в создании логистических оптово-розничных распределительных центров. Несмотря на то, что это требует достаточно значительных капитальных вложений, минимизация логистических издержек с учетом рационального размещения и специализации сельскохозяйственного производства и пищевой и перерабатывающей промышленности является приоритетным направлением государственной политики как на федеральном, так и на региональном уровне.

Строительство на территории Саратовской области современного логистического центра будет способствовать круглогодичному равномерному снабжению населения высококачественной плодоовощной продукцией, произведенной в области, в свежем и переработанном виде согласно рекомендуемым нормам, а также развитию местных сельхозтоваропроизводителей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Власова О.В., Киселева Е.Н., Коннова Е.Б. Рынок продовольственных товаров: учеб. пособие. – М.: Вузовский учебник, 2009. – 144 с.
2. Воротников И.Л., Власова О.В., Ланкин А.С. Проблемы и перспективы самообеспеченности региона сельскохозяйственной продукцией на примере Саратовской области // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 11. – С. 40–45.

#### BUSINESS MECHANISM IN DEVELOPMENT OF LOGISTIC SYSTEM IN THE SARATOV REGION

**Vorotnikov Igor Leonidovich**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «Innovation and Business Management», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Vlasova Olga Viktorovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Innovation and Business Management», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Milovanov Alexander Nickolaevich**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Agroindustrial Complex Economics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Gopkalova Ekaterina Yuryevna**, Post-graduate Student of the chair «Merchandising and Commerce», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** storage; processing and realization of fruit and vegetable production; logistic center; ensuring requirement of the population; local producers.

Таблица 9

#### Примерная стоимость строительства логистического центра в Саратовской области

Назначение	Стоимость, млн руб.
На строительство: овощехранилища с цехом по переработке овощей (с созданием рабочих мест на 35 чел.); административного здания (с созданием рабочих мест на 10 чел.); погрузочно-разгрузочного терминала (с созданием рабочих мест на 10 чел.)	287,28
На организацию инфраструктуры	87,28
На приобретение техники и оборудования	100
Общая стоимость проекта	100
	288
	143,72
	720

Таблица 10

#### Объем финансирования и экономическая эффективность проекта

Показатель	Значение показателя
Общая стоимость инвестиционного проекта, тыс. руб.:	720 000
из них кредитные средства, тыс. руб.	360 000
Срок реализации инвестиционного проекта, лет	2
Срок окупаемости проекта, лет	6
Рентабельность инвестиций без учета государственной поддержки, %	13,9
Рентабельность инвестиций с учетом государственной поддержки, %	14,1
Сумма государственной поддержки, тыс. руб.	6 000

3. Минсельхоз РФ. Официальный интернет-портал. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/navigation>.

4. Министерство сельского хозяйства Саратовской области. Официальный интернет-портал. – Режим доступа: <http://minagro.saratov.gov.ru>.

**Воротников Игорь Леонидович**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Инновационная деятельность и бизнес-проектирование», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Власова Ольга Викторовна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Инновационная деятельность и бизнес-проектирование», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Милованов Александр Николаевич**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 26-27-83.

**Гопкалова Екатерина Юрьевна**, аспирант кафедры «Товароведение и коммерция», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.  
Тел.: (8452) 69-23-46.

**Ключевые слова:** хранение; переработка и реализация плодоовощной продукции; логистический центр; обеспечение потребности населения; местные товаропроизводители.

*The problems of creation of the logistics center for the storage, processing and marketing of fruits and vegetables in the Saratov region are regarded. An assessment of the productive capacity of the regions, producing horticultural production is fulfilled. The detailed analysis of fruit and vegetable market in the Saratov region is carried out. The major issues to market domestic producers are given. They are as follows: inadequacy of the quality and packaging of products to international standards, the lack of postharvest technologies. There is grounded the necessity of creating an integrated logistics system of procurement, storage, before-sale preparation and implementation of vegetables and potatoes to meet the needs of the region's population with local fresh vegetables. It is better to place the logistics center at the crossroad and rail interchange near producing municipal districts, on the board of the Engellskiy and Sovetskiy districts of the Saratov region. The cost of construction of the logistics center will be 287,28 million rubles. The total cost of the project is 720 million rubles.*



# УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ОТРАСЛИ

Маринова Людмила Михайловна, Саратовский социально-экономический институт (филиал)  
РЭУ им. Г.В. Плеханова

*Дано определение понятий «качество продукции» и «управление качеством продукции на предприятиях пищевой отрасли». Рассмотрены методы управления качеством на государственном уровне и на уровне предприятия-производителя пищевой продукции. Проанализирована нормативная база обеспечения безопасности и качества продукции, уделено внимание проблемам внедрения международной системы управления качеством ХАССП на предприятиях, поскольку присоединение России к ВТО требует обратить особое внимание на повышение уровня конкурентоспособности отечественной экономики, в которой решающую роль играет качество выпускаемой продукции.*

Понятие «качество продукции» имеет несколько различных определений, оно многогранно и является отражением эффективного функционирования предприятия на различных уровнях своей деятельности. Стандарт ГОСТ 15467–79 определяет данное понятие совокупностью свойств продукции, обуславливающих пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением [1].

Согласно Международной организации по стандартизации, термин «качество» (стандарт ИСО-8402) является совокупностью характеристик, свойств продукции или услуг, которые дают им способность удовлетворить потребности как обусловленные, так и предполагаемые. Стандарт ГОСТ Р ISO 9000-2005 термин «качество продукции» объясняет как степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям [2].

Процесс управления качеством является целенаправленным воздействием на объект, систему, систему объектов в целях достижения ожидаемых результатов при условии определения необходимых затрат времени и ресурсов.

На сегодняшний день вопросы, затрагивающие безопасность и качество товаров, выдвигаются на первый план под воздействием процессов глобализации рынка, включая рынок продовольственных товаров. Кроме того, на процесс глобализации оказывает влияние и активное развитие новых, более совершенных технологий в производстве продуктов питания.

Следует также отметить, что вопросы, затрагивающие тему безопасности сырья и готовых продуктов, становятся все более важными для всех стран (причем как для экспортеров, так и для импортеров продукции). Вероятность несоответствия нормативам, определяющим безопасность пищевой продукции, оказывает влияние на систему процесса поставки, что в свою очередь влияет на конечного потребителя [5].

Пищевые продукты, которые не содержат (либо содержание находится на минимально допустимом уровне согласно санитарным нормам) токсических веществ, не обладают канцерогенными, мутагенными или другими негативными воздействиями на человеческий организм, являются безопасными для здоровья потребителя.

Специалисты пищевой отрасли оценивают безопасность продуктов по двум показателям: качественному и количественному. Эти показатели показывают уровень содержания микроорганизмов, продуктов их жизнедеятельности. Также они помогают определить наличие веществ химической и биологической природы. Наличие искусственных и естественных радионуклидов, патогенных микроорганизмов, нит-

ритов, солей тяжелых металлов, нитратов, пестицидов, пищевых добавок может оказаться опасным для здоровья человека. Способность накопления опасных веществ из окружающей среды продуктами питания, например, контаминантов в значительных количествах может оказывать вредное воздействие на организм человека. По статистике, до 70 % опасных веществ (токсиканов) различного происхождения попадает в организм из окружающей среды [7].

Обеспечение качества и безопасности пищевых продуктов осуществляется путем государственного регулирования и на уровне предприятий-производителей внедрением системы менеджмента качества.

Необходимо рассмотреть некоторые из государственных способов регулирования вопросов качества, безопасности продуктов питания.

Законодательную основу обеспечения качества, безопасности продуктов питания составляют федеральные законы: № 29-ФЗ от 23.12.1999 г. «О качестве и безопасности пищевых продуктов»; № 52-ФЗ от 30.03.1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»; №2300-1-ФЗ от 02.06.1993 г. «О защите прав потребителей»; № 184-ФЗ от 27.12.2002 г. «О техническом регулировании». Кроме того, разработан целый комплекс регламентов технической направленности, касающихся пищевой продукции, закрепленных в РФ, и технические регламенты, одобренные решением Комиссии Таможенного союза.

Также в Российской Федерации разработана и функционирует система санитарно-эпидемиологического надзора, а также в области вопросов обеспечения безопасности и качества пищевых продуктов: в основном это санитарные правила и нормы.

Технические регламенты Российской Федерации и Таможенного союза расширяют вышеуказанный перечень: Технический регламент Таможенного союза «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» (ТР ТС 027/2012), вступил в силу с 1 июля 2013 г.; Технический регламент Таможенного союза «Технический регламент на масложировую продукцию» (ТР ТС 024/2011), вступил в силу с 1 июля 2013 г.; Технический регламент Таможенного союза «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» (ТР ТС 023/2011), вступил в силу с 1 июля 2013 г.; Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» (ТР ТС 022/2011), вступил в силу с 1 июля 2013 г.; Технический регламент Таможенно-





го союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011), вступил в силу с 1 июля 2013 г.; Технический регламент Таможенного союза «О безопасности зерна» (ТР ТС 015/2011), вступил в силу 1 июля 2013 г. [6].

Помимо этого, в РФ действует большая группа национальных стандартов, в которых установлены требования к безопасности и качеству продуктов питания и которые до принятия соответствующих регламентов на добровольной или обязательной основе используются пищевыми предприятиями и организациями.

Таким образом, в Российской Федерации имеется достаточная нормативная база, позволяющая обеспечить безопасность и качество выпускаемой и реализуемой продукции. Однако, несмотря на это, не снижается количество заболеваний, обусловленных различными токсикоинфекциями, вызванными употреблением некачественных и зараженных продуктов, появлением на рынке новых пищевых продуктов, не прошедших полного цикла эпидемиологических, клинических и лабораторных испытаний и вызывающих ухудшение здоровья, особенно у детей, беременных женщин, пожилых людей.

На международном уровне требования к качеству регламентированы стандартами ИСО, жестко ориентированными на потребителя. Первыми такими стандартами стали стандарты серии 9000, которые вышли в конце 80-х годов прошлого столетия. Уже более половины стран мира ввели в действие национальные стандарты, идентичные стандартам ИСО, а также сертифицировали предприятия в соответствии со стандартами ИСО [4].

С началом работы предприятий в новых условиях, в свете присоединения к ВТО, появилась необходимость работы согласно международным требованиям к качеству безопасности продукции на предприятиях.

Одним из основных преимуществ от присоединения России к ВТО является возможность выхода на мировые рынки у наиболее конкурентоспособных отраслей продовольственного комплекса на основе повышения эффективности производства и активности предприятий в продвижении отечественного продовольствия на мировые рынки.

Важнейшим условием функционирования рынков в условиях ВТО является соответствие отечественной продукции требованиям международных стандартов к качеству, упаковке, условиям транспортирования и сервису.

Приведение российского законодательства в соответствие международным нормам, повышение прозрачности финансовой отчетности, введение международных стандартов на товары и услуги должны способствовать потеплению инвестиционного климата [8].

По последним результатам опросов, проводимых среди россиян, качество пищевых продуктов выходит на первый план, цена уже не играет определяющей роли для потребителя. Можно сказать, что на данный момент безопасность и качество продукции – факторы, определяющие выбор потребителя. Стоит отметить, что качество и безопасность продукции должны быть подтверждены документами. В этой ситуации система менеджмента безопасности пищевой продукции ХАССП осуществляет анализ и контроль вероятности возникновения угрозы для безопасности продукции. ХАССП была разработана американскими учеными еще в 60-х гг. прошлого века, а одобрена в 1973 г. Комитетом по медикаментам и пищевым про-

дуктам США; затем в 1993 г. Всемирная организация здравоохранения дала свое одобрение на развитие данной системы менеджмента, что способствовало ее дальнейшему распространению.

ХАССП (в основе системы лежат анализ опасностей, оценка рисков и определение критических контрольных точек в процессе производства), по общепризнанному определению, – это система управления безопасностью пищевых продуктов, которая обеспечивает контроль на протяжении всего производственного цикла, а также осуществляет контроль при реализации и хранении пищевой продукции, если есть угрозы возникновения опасной ситуации.

В России система ХАССП начала внедряться с 2001 г., когда Госстандарт осуществил регистрацию системы добровольной сертификации. На сегодняшний день сертификация компании на соответствие ХАССП – дело добровольное. Прежде одним из основных мотивов, побуждающих руководство компаний России внедрить ХАССП, было давление, оказываемое партнерами и более крупными компаниями. Однако с присоединением России к ВТО ситуация кардинально изменилась. Россия все «сильнее» интегрируется в мировую экономику. А функционирование системы качества ХАССП является строго обязательным для всех государств, входящих в ВТО. И отечественные предприятия, стремящиеся выйти на зарубежные рынки, все чаще сталкиваются с тем, что им предъявляют требования к внедрению на предприятии системы ХАССП. Собственно говоря, продукция большинства российских компаний с присоединением России к ВТО может оказаться неконкурентной из-за несоответствия международным требованиям. Кроме того, с 1 июля 2013 г. вступил в силу технический регламент «О безопасности пищевой продукции», в одной из статей которого говорится, что при осуществлении процессов производства продукции изготовитель должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП.

Системы ХАССП признаны во всем мире как наиболее важный инструмент, необходимый производителям пищевой продукции для обеспечения гарантий безопасности их продукции для здоровья людей.

В основе системы ХАССП лежит задача предупреждения и предотвращения потенциальных опасностей на самом раннем этапе технологической цепочки производства продукции.

Предприятия с действующей системой ХАССП больше привлекают иностранных инвесторов. Также необходимо отметить, что данная система менеджмента является преимуществом для тех, кто участвует в тендерах. ХАССП является в некоторой степени защитой для фирменной марки. Во многих странах системы менеджмента ХАССП является обязательным условием для ведения внешнеэкономической деятельности. Многие страховые компании учитывают наличие ХАССП на предприятии, что влияет на ход судебных дел.

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, стратегическая цель продовольственной безопасности России заключается в надежном обеспечении населения сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствием при государственной гарантии высокого качества и безопасности потребляемых продуктов питания [3].

Положения Доктрины получили развитие в «Основах государственной политики Российской Федера-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 1547–79. Режим доступа: <http://www.gostedu.ru/31626.html>.
2. ГОСТ Р ISO 9000 – 2005. Режим доступа: <http://wikipedia.org/wiki>.
3. Еделева Д.А., Кантере В.М., Матисон В.А. Вопросы обеспечения населения Российской Федерации безопасными и качественными продуктами питания // Пищевая промышленность. – 2013. – № 4. – С. 8.
4. Ильина О.А., Баландина А.С., Иунихина Е.В. Комплексный подход к управлению качеством хлеба // Пищевая промышленность. – 2013. – № 2 – С. 14.
5. Коваленок А.В., Афоняшина Т.В. Управление безопасностью и качеством продукции на предприятиях торговли // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2012. – № 4. Режим доступа: [www.breadbranch.com](http://www.breadbranch.com).
6. Обеспечение контроля безопасности пищевых продуктов – одна из важнейших задач пищевой промышленности / А.Ф. Доронин [и др.] // Пищевая промышленность. – 2013. – № 5 – С. 14.
7. Серегин С.Н., Каширина О.Н. Переход к новой модели экономического роста – ключ к успеху работы пищевой промышленности в условиях ТС и ВТО // Пищевая промышленность. – 2012. – № 5. – С. 14.
8. URL: <http://www.quality.eup.ru>.
9. URL: <http://www.rg.ru>.

**Маринова Людмила Михайловна**, аспирант кафедры «Мировая экономика и управление внешнеэкономической деятельностью», Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова. Россия. 410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89. Тел.: (8452) 21-18-54.

**Ключевые слова:** качество; контроль качества; пищевая промышленность; безопасность продукции; управление.

ции в области здорового питания населения на период до 2020 года», утвержденных распоряжением Правительства РФ 25.09.2010 г. №1873-Р, в которых показаны основные задачи в области здорового питания [3]:

расширение отечественного производства основных видов продовольственного сырья, отвечающего современным требованиям качества и безопасности;

развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, специализированных пищевых продуктов детского питания, продуктов функционального назначения, диетических пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище, в том числе для питания в организованных коллективах;

разработка и внедрение в сельское хозяйство и пищевую промышленность инновационных технологий, включая био- и нанотехнологии.

В основах государственной политики определен механизм реализации, в рамках которого намечены следующие мероприятия[9]:

разработка и принятие технических регламентов, касающихся продуктов питания;

законодательное закрепление усиления ответственности производителя за выпуск не соответствующей установленным требованиям и фальсифицированной пищевой продукции;

разработка национальных стандартов, обеспечивающих соблюдение требований технических регламентов, касающихся пищевых продуктов и продовольственного сырья.

PRODUCT QUALITY CONTROL IN THE FOOD INDUSTRY

**Marinova Lyudmila Mikhailovna**, Post-graduate Student of the chair «World Economics and Management of Foreign Economic Activity», Saratov Socio-Economic Institute of Federal Budgetary State Educational Institute of Higher Professional Education «Russian Economic University in honor of G. V. Plekhanov». Russia.

**Keywords:** quality; quality control; food industry; product safety; management.

The definition of the term quality and the term quality management in the food industry are defined in this article. The meth-

ods of the quality management at the state level and at the level of company-producers of food products are analyzed in the article. It is examined the regulatory framework of product safety and quality providing. It is focused attention on the HACCP implantation, as the Russia's accession to the WTO requires special attention to improve the Russian economy competitiveness, in which product quality plays the decisive role. According to the international experience the international standards implementation and quality management implementation are the main mechanism of the Russian economy competitiveness.

УДК 338

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

**МОНАХОВ Сергей Владимирович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ТОРОПИЛОВА Елена Николаевна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ЛИХОВЦОВА Елена Александровна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Рассмотрены особенности государственной поддержки товаропроизводителей сферы АПК в современных условиях. Проанализированы достоинства и недостатки сложившегося механизма государственной поддержки предприятий АПК. Раскрыты методические подходы к распределению средств государственной поддержки предприятий сферы АПК на основе их дифференциации по предложенным авторами критериям. Представлены показатели, характеризующие эффективность использования средств господдержки предприятиями АПК. Особое внимание уделено расчету показателей эффективности использования средств господдержки на примере предприятий Саратовской области.

Присоединение России к Всемирной торговой Организации (ВТО) резко обострило проблемы конкурентоспособности и эффективной деятельности предприятий отечественного агропромышленного комплекса (АПК). Кроме того, следует признать,

что социально-экономическая ситуация в АПК и, прежде всего, в сельхозпроизводстве остается по-прежнему сложной. Несмотря на определенные положительные изменения в предоставлении государственной поддержки сельхозтоваропроизводителям со стороны





государства, уровень ее остается недостаточным и во многом не отвечает современным задачам в условиях ВТО, важнейшими из которых в настоящее время и в ближайшей перспективе являются ускорение и повышение устойчивости социально-экономического развития АПК страны путем всемерной интенсификации его экономики, а также совершенствование организации и управления агропромышленным производством. Успешное решение этой задачи предполагает обеспечение динамичного, устойчивого и пропорционального развития АПК страны и регионов, формирование рациональной и сбалансированной его структуры и хозяйственного механизма интеграционного взаимодействия его сфер, подкомплексов и звеньев [5, с. 90]. Без четко сформулированного и эффективно функционирующего механизма государственной поддержки предприятий АПК в сложившихся условиях будет сложно обеспечить решение поставленных задач.

Большие различия в природно-экономических условиях ведения производства предприятий АПК Саратовской области оказывают влияние на себестоимость и прибыльность. Данное обстоятельство требует необходимости дифференцированного распределения государственной поддержки с учетом имеющихся производственных ресурсов, места расположения земельного участка. Недостатки во взаимодействии между хозяйствующими субъектами в АПК должны быть сглажены усилением поддержки наиболее нуждающихся отраслей и хозяйств за счет кредитной, бюджетной и финансовой политики государства. При этом, несомненно то, что объемы и масштабы господдержки сельхозтоваропроизводителей будут зависеть от возможностей бюджетов государства и регионов [3, с. 95].

На наш взгляд, размер господдержки должен способствовать развитию производства на инновационной основе, обеспечивать структурную перестройку аграрного сектора экономики, а не сдерживать падение производства продукции. При этом темпы государственной поддержки должны не отставать от темпов инфляции и носить чисто экономическую направленность. Объем и структура поддержки должны реально учитывать состояние экономики предприятий и носить целенаправленный характер, так как сложившаяся практика показывает, что средства сосредотачиваются на предприятиях, имеющих лучшие по качеству и составу земли, а их кадастровая стоимость наиболее высокая.

Финансовая поддержка производителей сферы АПК в настоящее время в основном осуществляется путем субсидирования кредитования с покрытием части ставки рефинансирования за счет бюджета. Отмечая в целом эффективность такой поддержки, необходимо иметь в виду, что при этом идет постоянный рост кредитной задолженности сельских товаропроизводителей, и при сложившемся тяжелом финансовом состоянии большинства хозяйств она не сможет быть погашена в полной мере за счет собственных средств товаропроизводителей.

Несмотря на постоянное совершенствование методических аспектов распределения бюджетных средств, до сих пор сохраняются такие недостатки системы поддержки, как ее закрытость, нечеткость формулы определения потребности в субсидиях конкретного региона и конкретного сельскохозяйственного товаропроизводителя [1]. Сложившийся механизм распределения государственной поддержки не в полной мере учитывает зональные особенности, специализацию и концентрацию производства, финансовое состояние сельскохозяйственных товаропроизводителей, не спо-

собствует внедрению достижений научно-технического прогресса. Поддержка должна быть тесно связана с результатами производственно-финансовой деятельности и учитывать, на какой основе они достигнуты.

В связи с этим при обосновании выделения бюджетных средств, предназначенных на государственную поддержку, необходимо использовать балансово-нормативный метод планирования, что позволяет увязать их объем с производством продукции и финансовыми результатами работы предприятий АПК.

Порядок предоставления государственной поддержки должен быть не только связан с увеличением и удешевлением производства продукции, ростом прибыльности предприятий, но и обеспечением необходимых условий жизнедеятельности на селе, включая закрепление молодежи, развитие социальной инфраструктуры и повышение жизненного уровня сельского населения, сравнимого с городским. Господдержка должна преследовать цели не только повышения эффективности, сколько основываться на целостности и устойчивости развития сельских территорий.

Система государственной поддержки предприятий АПК имеет ряд существенных недостатков. Это касается прежде всего оценки ее эффективности. По мнению многих ученых, показателями эффективного использования средств господдержки являются рост продуктивности, а также обеспечение рентабельности всех отраслей сельскохозяйственного производства [2]. Используемый показатель «уровень рентабельности» учитывает затраты на товарную продукцию, но не характеризует эффективность производства, поскольку лишь часть произведенной продукции товарная, остальная продукция используется в самой организации. В силу этого выручка от реализованной продукции не обеспечивает возмещение всех затрат основного производства и не позволяет реально оценить экономическую эффективность государственной поддержки.

В условиях высокой кредиторской и дебиторской задолженности, отсутствия стабильности цен, несовершенства действующего законодательства в области регулирования АПК необходимо оценивать результаты деятельности предприятий АПК и эффективности их поддержки с помощью ряда дополнительных показателей. К их числу следует отнести коэффициенты окупаемости затрат на основное производство (нормативный, реальный и фактический). Исходя из фактического коэффициента окупаемости затрат, на наш взгляд, целесообразно установить норматив окупаемости на основное производство 130–140 %, в соответствии с ним определять величину государственной поддержки, что позволит сельхозтоваропроизводителям вести расширенное производство.

Для оценки влияния господдержки на производство коэффициент окупаемости затрат, рассчитанный на основе фактических данных, может быть скорректирован на величину полученной предприятием государственной поддержки. В этом случае фактический коэффициент окупаемости затрат  $K_{о.з}$  может быть представлен в виде следующей формулы:

$$K_{о.з} = \frac{V_{п.п} + C}{ПЗ}; \quad (1)$$

где  $V_{п.п}$  – сумма выручки от реализации продукции, руб.;  $C$  – сумма субсидии, руб.;  $ПЗ$  – сумма производственных затрат, руб.

Данный показатель будет отражать роль государства в компенсации затрат непосредственно на

производство сельскохозяйственной продукции, а не организации в целом, поскольку не учитываются прочие затраты.

Оценить уровень государственной поддержки сельхозпредприятий и определить ее нормативное значение возможно с помощью коэффициента государственной поддержки основного производства  $K_{г.п}$ , рассчитываемого по формуле

$$K_{г.п} = \frac{С}{ПВ} \cdot \quad (2)$$

Данный показатель будет характеризовать величину субсидий на 1 руб. затрат на основное производство, то есть отражать участие государства в компенсации затрат. Используя данный показатель, возможно определить нормативный коэффициент государственной поддержки основного производства на уровне возмещения затрат.

Эффективность расходования средств государственной поддержки целесообразно определять по соотношению конечных результатов работы предприятия за анализируемый период и затрат на осуществление хозяйственной деятельности.

Коэффициент эффективности расходования средств государственной поддержки  $K_{э.р.с.п}$  при этом следует рассчитывать по следующей формуле:

$$K_{э.р.с.п} = \frac{ВП}{О_{с.п}} 100 \cdot \quad (3)$$

где ВП – объем валовой продукции в стоимостном выражении, руб.;  $O_{с.п}$  – объем средств государственной поддержки, руб.

До сих пор отсутствует научно обоснованная методика как планирования размеров (объемов) государственной поддержки, так и организации наблюдения за их эффективным использованием. Различные методические подходы в распределении средств господдержки и оценке эффективности их использования представлены в трудах многих ученых [4, 6]. Так, например, разработана методика дифференцированного распределения государственной поддержки между сельскохозяйственными предприятиями в зависимости от почвенно-климатических и организационно-экономических условий хозяйствования [4]. Дифференциация государственной поддержки по данной методике происходит на основе определения коэффициентов, рассчитанных с учетом изменения производственной себестоимости 1 ц зерна в зависимости от плодородия почв и особенностей климатических условий в расчете на 1 га посевов сельскохозяйственных культур.

Другой методический подход в оценке эффективности поддержки основывается на определении

результата поддержки на основе показателей выхода продукции (товарной или валовой) на 1 руб. затрат по ее производству и объема совокупной поддержки [6].

Дифференциация сельхозтоваропроизводителей по кадастровой стоимости 1 га сельхозугодий даст возможность определить количественную зависимость и тесноту взаимосвязи полученного экономического эффекта с вложенными ресурсами и природно-экономическими условиями. Это также позволит обеспечить объективный подход к определению размеров государственной поддержки и полученного от их использования экономического эффекта. В свою очередь, такой методический подход к оценке использования средств господдержки послужит основой при планировании объемов поддержки для сельских товаропроизводителей, находящихся в сложных условиях производства.

На основе второй методики нами были произведены расчеты эффективности использования средств государственной поддержки в ЗАО «Агрофирма «Волга» и ЗАО «Племзавод «Трудовой» Марковского района Саратовской области.

Проведенный анализ эффективности совокупной поддержки (табл. 1) выявил, что эффективность по валовой продукции в ЗАО «Агрофирма «Волга» составила 0,87 руб./руб., а в ЗАО «Племзавод «Трудовой» – 1,03 руб./руб.

Эффективность расходования средств господдержки в ЗАО «Агрофирма «Волга» составляет 20,4 %, а в ЗАО «Племзавод «Трудовой» – 21,9 %.

В АПК ведение сельскохозяйственного производства происходит в особых, отличных от других сфер экономической деятельности, природных и экономических условиях, которые существенно различаются между хозяйствующими субъектами РФ. Внутри регионов предприятия используют различные по качеству земли и имеют различный уровень экономического развития.

Разнообразие условий деятельности способствует возникновению дифференциального дохода, представляющего собой добавочную прибыль, получаемую в результате использования обладающих большей отдачей ресурсов на средних и лучших землях (табл. 2). Дифференциальный доход связан с различным плодородием и географическим расположением земельных участков.

Так, на предприятии ЗАО «Племзавод «Трудовой» дифференциальный доход составил 3590 тыс. руб., а в ЗАО «Агрофирма «Волга», где кадастровая стоимость земли ниже, чем в ЗАО «Племзавод «Трудовой» – 2555 тыс. руб. Это определяет различную эффективность живого и овеществленного труда и в конечном счете сказывается на окупаемости вложенных средств, в том числе и бюджетных.

Таблица 1

**Эффективность совокупной поддержки, рассчитанная по валовой продукции на исследуемых предприятиях\***

Показатели	ЗАО «Агрофирма «Волга»	ЗАО «Племзавод «Трудовой»
Объем государственной поддержки, тыс. руб.	74 947	98 108
Затраты на производство продукции, тыс. руб.	251 058	334 079
Объем продукции в стоимостном выражении, тыс. руб.	218 914	345 587
Прирост продукции за счет средств господдержки, тыс. руб.	65 351	101 488
Эффективность поддержки	0,87	1,03
Ежегодный прирост продукции в стоимостном выражении, тыс. руб.	15 315	21 516
Эффективность расходования средств господдержки, %	20,4	21,9

\* Рассчитано авторами на основе данных годовых отчетов исследуемых предприятий за 2010 г.

Для объективной оценки эффективности использования средств господдержки на предприятиях с различным производственным потенциалом анализируем взаимосвязь товарной продукции с затратами и объемом вложенных средств поддержки, а также природно-экономическими условиями, для чего целесообразно использовать регрессионный анализ (табл. 3).

По результатам проведенного анализа установлено, что объем производства товарной продукции на 99 % определяется факторами, рассмотренными в табл. 3 по ЗАО «Агрофирма «Волга» и на 86 % по ЗАО «Племзавод «Трудовой».

Используя полученные данные, можно рассчитать эффективность использования средств государственной поддержки в производстве на основе показателя выхода продукции к затратам по ее производству (отношение стоимости товарной продукции к себестоимости товарной продукции).

С помощью коэффициентов уравнения регрессии объем товарной продукции делится на две части, первая формируется под влиянием природно-экономических условий, вторая за счет вложенных ресурсов. Путем умножения коэффициента чистой регрессии при кадастровой оценке сельхозугодий на кадастровую стоимость 1 га сельскохозяйственных угодий определяется товарная продукция, полученная за счет природно-экономических условий. В ЗАО «Агрофирма «Волга» она сокращается ввиду низкого качества

земли, а в ЗАО «Племзавод «Трудовой» происходит незначительное увеличение отдачи под влиянием природно-экономических условий в размере 19 руб. на 100 га сельскохозяйственных угодий.

Эффективность использования средств государственной поддержки на исследуемых предприятиях представлена в табл. 4.

Данное разграничение эффективности использования средств государственной поддержки позволяет наиболее точно оценить деятельность каждого товаропроизводителя, способствует решению вопросов по обоснованию объемов государственной поддержки предприятий АПК на длительную перспективу, повысить ответственность получателей средств господдержки и эффективность их использования, организовать действенный контроль со стороны органов государственной власти, разработать мероприятия по оптимизации распределения средств поддержки.

Предлагаемый подход к разработке научно обоснованной нормативной базы, обеспечивающей оптимальный размер государственной поддержки по отдельным видам продукции, в сочетании с отмеченным подходом к финансовой поддержке сельхозпроизводства дает возможность более рационально использовать ресурсы, исключает сложившееся положение, при котором поддержка направляется небольшой группе крупных и высокорентабельных предприятий, которые в подавляющей части в ней не нуждаются. Тогда как

Таблица 2

#### Дифференциальный доход на исследуемых предприятиях\*

Показатели	ЗАО «Агрофирма «Волга»	ЗАО «Племзавод «Трудовой»
Кадастровая стоимость 1 га сельскохозяйственных угодий (в среднем по хозяйству)	207	636
Товарная продукция, тыс. руб.	127 756	179 494
Себестоимость товарной продукции, тыс. руб.	147 560	178 400
Окупаемость затрат на производство товарной продукции руб./руб.	0,87	1,01
Товарная продукция при окупаемости затрат по хозяйству, тыс. руб.	125 201	175 904
Дифференциальный доход, тыс. руб.	2555	3590
Объем поддержки, тыс. руб.	74 947	98 108

\* Рассчитано авторами на основе данных годовых отчетов исследуемых предприятий за 2010 г.

Таблица 3

#### Результаты регрессионного анализа зависимости объема товарной продукции от уровня материальных затрат, фонда заработной платы и кадастровой стоимости сельхозугодий\*

Предприятие	Товарная продукция на 100 га сельхозугодий, тыс. руб.				Коэффициент множественной корреляции
	свободный член регрессионного уравнения	Коэффициент чистой регрессии			
		материальные затраты	фонд заработной платы	кадастровая стоимость 1 га сельхозугодий	
ЗАО «Агрофирма «Волга»	30 851,3	0,63	0,57	-149,05	0,99
ЗАО «Племзавод «Трудовой»	224,89	0,09	2,54	0,03	0,86

\* Рассчитано авторами на основе данных годовых отчетов исследуемых предприятий за период с 2000 по 2010 г.

Таблица 4

#### Эффективность использования средств государственной поддержки с учетом природно-экономических условий на исследуемых предприятиях\*

Показатель	ЗАО «Агрофирма «Волга»	ЗАО «Племзавод «Трудовой»
Прирост товарной продукции за счет природно-экономических условий на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	-30,85	0,019
Эффективность поддержки, руб./руб.	0,87	1,01
Эффективность поддержки за счет природно-экономических условий, руб./руб.	-0,05	0,01
Эффективность поддержки без учета природно-экономических условий, руб./руб.	0,92	1,00

\* Рассчитано авторами на основе данных годовых отчетов исследуемых предприятий за 2010 г.



подавляющая часть сельскохозяйственных товаропроизводителей остается без какой-либо финансовой поддержки.

Обобщающий вывод свидетельствует о том, что на предприятиях, расположенных в разных природно-климатических условиях, а также обладающих землями с разным экономическим плодородием, существуют значительные различия в уровне производственных затрат, в объемах произведенной продукции, конечных результатах, что в значительной степени отражается и на эффективности использования средств государственной поддержки. На наш взгляд, те предприятия, которые в более сложных условиях добиваются стабильно высоких показателей в производственной деятельности, должны получать средства господдержки в больших объемах.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова Л.А., Киреева Н.А. Трансформация агропродовольственной политики России в условиях членства в ВТО: институциональный анализ // Управление экономическими системами. – 2013. – № 9 (57). – Режим доступа: <http://www.uecs.ru/uecs-57-572013/item/2334-2013-09-07-06-31-42>.

2. Гафиятова Т.П., Лебедева О.И. О некоторых особенностях развития агропромышленного комплекса в российской экономике // Проблемы современной экономики. – 2011. – № 1. Режим доступа: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=3521>.

3. К вопросу совершенствования взаимодействия хозяйствующих субъектов регионального АПК / С.В. Монахов [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета имени Н.И. Вавилова. – 2012. – № 3. – С. 92–95.

4. Нянов А.В. Дифференцированная оценка эффективности сельскохозяйственного производства как элемент совершенствования государственной поддержки АПК (на примере Саратовской области): Автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Саратов, 2013. – 24 с.

5. Резервы интенсификации, конкурентоспособности и устойчивого развития в системе модернизации агропромышленного производства / С.Н. Семенов [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета имени Н.И. Вавилова. 2011. – № 11. – С. 88–92.

6. Самыгин, Д.Ю. Государственная поддержка сельскохозяйственных организаций с использованием дифференцированных субсидий (на материалах Пензенской области): автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Пенза, 2007. – 24 с.

**Монахов Сергей Владимирович**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Торопилова Елена Николаевна**, канд. экон. наук, старший преподаватель кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Лиховцова Елена Александровна**, старший преподаватель кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 26-27-83.

**Ключевые слова:** господдержка; агропромышленный комплекс; субсидирование; сельхозтоваропроизводители; эффективность; рентабельность.

#### METHODICAL APPROACHES TO THE DIFFERENTIATED DISTRIBUTION OF STATE SUPPORT ENTERPRISES OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX

**Monakhov Sergey Vladimirovich**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Agroindustrial Complex Economics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Toropilova Elena Nickolaevna**, Candidate of Economic Sciences, Senior Teacher of the chair «Agroindustrial Complex Economics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Likhovtsova Elena Alexandrovna**, Senior Teacher of the chair «Agroindustrial Complex Economics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** government support; agriculture; subsidies; agricultural producers; the effectiveness; profitability.

*The authors describe the features of state support producers in agro-industrial complex in modern conditions. Merits and demerits of the developed mechanism of the state support of the agrarian and industrial complexes enterprises are analyzed. There are disclosed the methodical approaches to dispose state support funds for agricultural enterprises, based on their differentiation by the criteria proposed by the authors. The indicators characterizing efficiency of use of means of state support by the agrarian and industrial complexes enterprises are presented in the article. The special attention is paid to the calculation of efficiency use of state support funds on the example of the enterprises of the Saratov region.*

УДК 631.1:658.114.5 (470.44)

## СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ИНОСТРАННЫМ ИНВЕСТОРОМ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА В РЕГИОНАЛЬНОМ АПК

**СЕВОСТЬЯНОВА Елена Ивановна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**АЛИЕВ Максим Игоревич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*В статье предлагается разработка системы мер, цель которых – повышение инвестиционного и инновационного потенциала отрасли, раскрываются особенности и схемы привлечения иностранных инвесторов в региональный агропромышленный комплекс на примере создания бизнес-единицы в молочнопродуктовом подкомплексе региона.*

Согласно данным, представленным Продовольственной организацией ООН (ФАО), и выводам ведущих аналитиков, к 2050 г. ожидается дефицит продуктов питания, что в свою очередь должно привести к резкому повышению цен на сельскохозяйственную продукцию. В связи с дефицитом

продуктов в будущем возможна дестабилизация геополитического положения, что может способствовать обострению продовольственного кризиса в беднейших регионах планеты.

Для преодоления продовольственного кризиса, согласно выводам экспертов, производство продук-





тов к 2050 г. должно быть удвоено, что обуславливает необходимость эффективного развития сельскохозяйственного производства. При этом возможности интенсификации сельскохозяйственного производства достаточно ограничены, а ввод новых площадей практически невозможен.

В то же время именно в России имеется реальная возможность роста производства продуктов питания как интенсивным, так и экстенсивным путем. Отличительной чертой нынешней ситуации в России является то, что при значительных запасах природных ресурсов для производства продуктов питания фактический объем производств составляет лишь половину от необходимого уровня. Недостающая часть продуктов питания импортируется из-за рубежа. Основным преимуществом отечественного АПК является огромный потенциал роста, который привлекает как внутренних, так и зарубежных инвесторов в эту отрасль российской экономики.

Так, например, если предприятия различных продуктовых подкомплексов Саратовской области станут полностью использовать существующие производственные мощности, не вводя новые, то они смогут обеспечить многими продуктами питания население, в 2–3 раза превышающее численность населения региона. При этом практически во всех отраслях, за исключением, может быть, только зернопродуктового подкомплекса и производства растительного масла, имеется значительный потенциал роста [5]. Немаловажно, что этот рост может быть обеспечен как увеличением посевной площади и поголовья, так и вводом новых мощностей по хранению, доработке и переработке сельскохозяйственной продукции.

Стимулировать потенциальных инвесторов к вложению в агропромышленный комплекс могут также масштабные и постоянно совершенствующиеся мероприятия государственной поддержки отраслей сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности. Конечно, существует мнение, что, вступив в ВТО, Россия должна будет сократить субсидии сельхозпроизводителям [3]. Но, на наш взгляд, это не совсем так.

Соотношение между мерами «желтой» и «зеленой» корзин как в государственной, так и в региональной программе развития АПК вполне приемлемое: 49 к 51 % для Государственной программы развития АПК в 2013–2020 гг. и 35 к 65 % для Областной целевой программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков [5]. К тому же, Саратовская область по 8 из 10 пунктов, оценивающих условия ведения сельского хозяйства, может быть отнесена к регионам с правом получения дополнительных субсидий в рамках условий ВТО, впрочем, как и многие другие регионы России [3].

Таким образом, потенциальному инвестору следует при выборе отрасли учитывать весь спектр мероприятий по государственной поддержке АПК. Правительство тем самым стимулирует развитие социально значимых отраслей сельского хозяйства, гармонизируя развитие различных продуктовых подкомплексов [2].

Целью государственной политики является объединение в регионах сразу нескольких звеньев цепочки агропромышленного производства, предусматривающих внедрение инновационных технологий производства, хранения и переработки сельхозпродукции. Только такие регионы, по нашему глубокому

убеждению, и станут привлекательными для зарубежных инвесторов.

В развитых государствах мира имеется значительный опыт создания благоприятных, буквально «парниковых» условий для корпоративных инвестиций в сельское хозяйство, среди которых – организация различных территориальных объединений, в том числе технологических парков и зон. Так, например, в Европе созданы:

Международный Агрополис (Франция), который является мировым центром по развитию агропромышленного сектора, научных исследований в области питания и окружающей среды, а также наиболее важным европейским объединением (2300 сотрудников) в области сельского хозяйства, продуктов питания, воды, био- и экологических технологий. Эта структура также оказывает специализированные услуги по передаче технологий и инноваций, что помогает внедрять и использовать полученные знания;

Научный парк «Агрополис» (Финляндия) – самый большой центр компетенции в северных странах и единственный в Финляндии, проводящий исследования в области развития сельскохозяйственных территорий, агропромышленного сектора и охраны окружающей среды, поддержки отраслевого бизнеса;

Агробизнес Парк (Дания), представляющий собой научный парк, концентрирующий на предпринимательстве и инновациях в 4 основных сферах: сельском хозяйстве, продуктах, биоэнергии, окружающей среде. Он занимается многочисленными проектами по поддержке предпринимательства и инноваций, а также осуществляет поиск и передачу информации, помогает новым компаниям в агросекторе.

Современное состояние российского агропромышленного комплекса значительно отличается от ситуации в агробизнесе стран с развитой рыночной экономикой, которые расположены в похожих агроклиматических условиях. Например, США занимает 1–2 место в мире по уровню конкурентоспособности продукции. Заметим, что порядка 90 % объема продаж в этой стране приходится на корпорации, холдинги, парки.

Японская модель интеграции науки, производства и инвестиционного капитала предполагает строительство совершенно новых городов-технополисов. В результате активной инновационной деятельности Япония занимает 1-е место в мире по уровню ВВП на душу населения.

В этой связи очевидной становится необходимость концентрации на одной площадке науки, производства и инвестиционного (девелоперского) капитала. Строительство в АПК парков, технополисов и кластеров представляется инновационным способом поддержки и развития отечественного агробизнеса.

Полиаспектный анализ показывает, что агрохолдинговые бизнес-единицы уже широко распространены и в российской агропромышленной отрасли, они развиваются и трансформируются в более сложные структуры и входят в транснациональные компании. Однако социально-экономическая эффективность этих корпоративных формирований зачастую ставится под сомнение многими учеными-экономистами.

В любом случае, значимость проблемы привлечения инвестиционных ресурсов к созданию крупных агропромышленных единиц с замкнутым циклом про-





изводства, где выпускается высокомаржинальная и конкурентоспособная продукция, трудно переоценить.

На наш взгляд, наиболее привлекательными для инвестирования в создание крупных агрохолдинговых структур в Саратовской области являются далеко не все отрасли АПК. Важнейшим аспектом функционирования агрохолдингов является инвестирование в производство именно востребованных рынком практически готовых к употреблению продуктов питания, то есть наибольшая эффективность вложений. Она может быть достигнута либо при инвестировании в пищевую промышленность, либо в агрохолдинговые структуры с замкнутым производственным циклом, по образному выражению «от поля (фермы) до магазина». Учитывая как мероприятия по государственной поддержке АПК, так и перспективы развития регионального продовольственного рынка, список наиболее привлекательных для инвестирования отраслей может быть следующим.

1. Производство овощной продукции, включая развитие инфраструктуры по хранению и доработке этой продукции (мойка, упаковка, и т.п.). Кроме того что это направление является приоритетным для региональной агрополитики, в регионе имеются развитая мелиоративная сеть и благоприятные природно-климатические условия. Саратовскую область отличает хорошее логистическое положение.

2. Производство продукции рыбоводства, включая разведение, дальнейшую переработку и логистику по сбыту рыбы.

3. Разведение, забой и переработка КРС мясного направления. Очевидно, что производство мясных продуктов питания, произведенных именно из отечественного сырья, станет серьезным конкурентным преимуществом для предприятий мясоперерабатывающей промышленности.

4. Производство и переработка молока. Примерно половина молочной продукции, реализуемой на территории Саратовской области, произведена за ее пределами: в других регионах (Воронежской, Самарской и Московской областях) или даже за рубежом (например, продукция сыроделия).

Современное состояние молочно-продуктового подкомплекса Саратовской области представляется организационно-экономическим механизмом, где отсутствует четкий алгоритм функционирования основных его предприятий по производству, переработке и реализации конечных продуктов. Наблюдается разрыв межхозяйственных связей и противопоставление интересов сельскохозяйственных, перерабатывающих и торговых предприятий. Следует также отме-

тить сокращение общего количества инвестиционных проектов, реализуемых в АПК Саратовской области, и объемов производства социальнозначимых продуктов, в том числе молока и мяса (см. таблицу).

В результате реализации инвестиционного проекта, например в молочнопродуктовом подкомплексе можно создать агропромышленную единицу с замкнутым циклом производства молочных продуктов путем тиражирования которого (в организационно-технологическом плане) можно будет формировать агропромышленные комплексы районного или областного уровня. Авторами предложен проект «Создание корпорации (агропарка, кластера и проч.) в молочнопродуктовом подкомплексе АПК Саратовской области».

Проект предполагает организацию интенсивного молочного животноводства на молочно-товарной ферме с поголовьем 1200 гол. со шлейфом, собственным кормопроизводством, переработкой молока и производством высокомаржинальной молочной продукции.

Объектом инвестиционного проекта выступает молочная мегаферма, оснащенная системой добровольного доения (робот) по технологии фирмы Lely (поголовье – беспривязным стойловым содержанием, порода голштино-фризская). Инвесторами в этом проекте могут выступать как отечественные физические и юридические лица, так и частные зарубежные инвесторы и компании.

Неотъемлемой частью любого проекта является его инвестиционная привлекательность. Помимо уникальности и значимости инвестиционного предложения, как показывает практика, необходимо правильно предложить проект потенциальной группе инвесторов, учитывая их специфику. В исследовании представлена возможная схема взаимодействия отечественного производителя с иностранным инвестором.

В качестве потенциального инвестора можно рассмотреть успешную и платежеспособную зарубежную компанию Lely. Ежегодный оборот этой корпорации составляет около 403 млн евро.

Механизм инвестирования может быть следующим: компания LELY привлекает в качестве партнеров для инвестиций инвестиционные фонды, банки или частных инвесторов из зарубежных стран. Несмотря на то, что интерес российских инициаторов агропроектов достаточно высок, российские банки не кредитуют проекты на уровне start-up, а уже существующий бизнес кредитуются под проценты, позволяющие проектам окупиться только через 7–8 лет.

Учитывая вышеизложенное, привлечение средств европейских инвесторов со сравнительно низкими

**Инвестиционные проекты, реализуемые в АПК Саратовской области [1]**

Отрасль	2012 г.		2013 г.	
	Количество	Основные характеристики	Количество	Основные характеристики
Птицеводство	11	Введено 703,3 тыс. птицемест	5	В регионе произведено на 40,4 млн шт. яиц больше, чем в 2012 г.
Молочное скотоводство	78	Введено 20,2 скотомест, прирост производства молока составил 42 тыс. т	21	В том числе 8 – в перерабатывающей промышленности, несмотря на это, производство молока сократилось на 138 тыс. т
Мясное скотоводство	9	Введено 1540 скотомест КРС и 11,5 тыс. мест в свиноводстве	2	По одному в свиноводстве и мясопереработке, при этом производство мяса сократилось на 23 тыс. т
Инвестиции в основной капитал	8,0 млрд руб.		8,9 млрд руб.	

процентными ставками в реализацию российских инвестпроектов позволит привлечь капитал в развитие социально значимых отраслей регионального АПК. Конечно же, важным моментом в этой схеме является механизм защиты инвестиций.

Предлагаемый алгоритм взаимодействия потенциальных инвесторов является действенным механизмом согласования интересов всех участников инвестиционного процесса, который учитывает интересы как российских собственников, так и зарубежных инвесторов.

1. Для реализации каждого инвестиционного проекта создается отдельная компания (Компания проекта). Вся производственно-хозяйственная деятельность Компании проекта заключается в реализации одного инвестиционного проекта. Это обеспечивает максимальную прозрачность всех ее хозяйственных операций и финансовых потоков и, следовательно, упрощает осуществление контроля и за ходом выполнения инвестиционного проекта, и за расходованием привлеченных финансовых средств.

2. В создании Компании проекта (например, в организационно-правовой форме «Общество с ограниченной ответственностью») в качестве участников общества (Владельцев) участвуют представители обеих сторон – российская компания – инициатор проекта и иностранная (или российская) компания, представляющая интересы иностранных инвесторов. Это дает возможность инвесторам, непосредственно или через своего представителя, принимать непосредственное участие в управлении производственно-хозяйственной деятельностью Компании проекта и, следовательно, в управлении проектом.

3. Долевое участие Владельцев в Компании проекта на момент ее создания распределяется следующим образом:

доля Инициатора проекта составляет 25,5 %;

доля компании, представляющей интересы иностранных инвесторов, составляет 74,5 %.

Такое распределение долей на момент создания Компании проекта определяется необходимостью соблюдения баланса интересов Учредителей и Инвесторов при реализации проекта и вытекает из законодательных актов и норм, устанавливающих порядок создания и функционирования обществ с ограниченной ответственностью на территории России.

4. Одновременно с подписанием сторонами (представителями Инвестора и Инициатора проекта) учредительных документов Компании проекта подписывается Соглашение об уступке Инвестором своей доли в Компании проекта Инициатору проекта с указанием условий, стоимости и сроков проведе-

ния сделки. Этим обеспечивается гарантия возврата Инвестору его финансовых средств и эффективности их использования.

Составление подобных инвестиционных предложений для потенциальных инвесторов (ими могут выступать также компании-поставщики оборудования) может стать основой для реального сотрудничества иностранных инвесторов и отечественных девелоперских компаний, занимающихся разработкой, реализацией и управлением проектами, в том числе в отраслях АПК.

Развитие крупных форм предпринимательских объединений с замкнутым контролируемым циклом, оснащенным высокотехнологичным оборудованием и ресурсосберегающей техникой, а также наличие высококвалифицированных сотрудников приведут к внедрению новейших инновационных технологий в агропромышленный комплекс Саратовской области и страны, к развитию предпринимательства в агропромышленной сфере и производству конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции и продуктов питания.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ, тенденции, прогноз // Министерство сельского хозяйства Саратовской области. – Режим доступа: <http://minagro.saratov.gov.ru/> (дата обращения: 05.02.2014).

2. Бутырин В.В., Милованов А.Н., Невзгодов В.В. Совершенствование государственной поддержки инновационно-инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова – 2012. – № 6. – С. 61–65.

3. Материалы о Всемирной торговой организации // Российская газета. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2011/05/17/vto.html>.

4. Официальный сайт ФАО ООН. – Режим доступа: <http://www.fao.org>.

5. Суханова И.Ф. Приоритетные направления совершенствования мер поддержки сельского хозяйства на государственном и региональном уровнях с учетом норм и правил ВТО // Региональные агросистемы: экономика и социология. – 2013. – № 1. – С. 6.

**Севостьянова Елена Ивановна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация производства и предпринимательство на предприятиях АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

**Алиев Максим Игоревич**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация производства и предпринимательство на предприятиях АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

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

Тел.: (8452) 26-27-83.

**Ключевые слова:** аграрно-промышленный комплекс России; Всемирная торговая организация; агропарк; технополис; инвестиции; инвестор; инвестиционные проекты.

#### THE SCHEME OF INTERACTION WITH FOREIGN INVESTORS IN THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF AN INVESTMENT PROJECT IN THE REGIONAL AGRICULTURE

**Sevostyanova Elena Ivanovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Organization of Production and Entrepreneurship at the Agribusiness Enterprises», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Aliev Maxim Igorevich**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Organization of Production and Entrepreneurship at the Agribusiness Enterprises», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Keywords:** agrarian and industrial complex of Russia; The World Trade Organization; agropark; technopolis; investment; the investor; investment projects.

**The article is devoted to the development of measures to improve the investment and innovation capacity of the industry. The article deals features and patterns attract foreign investors through the creation of business units in the subdivision milk-product region.**



## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧЛЕНСТВА РОССИИ В ВТО

СОКОЛОВА Ольга Юрьевна, Саратовский социально-экономический институт (филиал)

РЭУ им. Г.В. Плеханова

*Приведен анализ ситуации, складывающейся в сфере отечественного образования в условиях присоединения России к Всемирной торговой организации. Отмечена важность системы высшего профессионального образования России и развитых стран, проанализированы их качественные и количественные характеристики. Рассмотрены потенциальные преимущества участия страны в многосторонней торговой системе и возможные негативные последствия, вопросы влияния процессов глобализации на формирование образовательной политики страны, проблемы и трудности формирования образовательных программ в структуре системы образования, дополнительные стимулы для проведения внутренних реформ, направленных на укрепление отечественной системы образования. Обоснована необходимость решения целого ряда проблем, касающихся изменений в управлении ресурсами, направленными в систему образования, повышения качества образования, исходя не только из внутренних, но и мировых критериев его оценки, модернизации кадров высшего образования, включая подготовку профессорско-преподавательского состава в соответствии с современным уровнем развития информационных технологий глобальных коммуникаций, обеспечения гибкости процесса обучения, а также свободы индивидуума в выборе направлений обучения.*

Развитие национальной системы образования на современном этапе отражает потребности мирового сообщества, порождаемые процессом глобализации мировой экономики. В доглобализационный период развитие мирового образовательного пространства представляло собой взаимодействие отдельных национальных систем образования, в условиях глобализации формируется целостная система мирового образования. Процессы глобализации обозначают необходимость понимания места отдельных стран на глобальных рынках. Сравнение образовательного потенциала стран возможно на макроуровне, в частности – на основе показателей функционирования института образования. Отметим, что в экономике знаний максимальное значение приобретает уровень высшего образования.

Влияние глобализации на образовательную среду подразумевает процесс расширения сферы деятельности вузов за пределы своей национальной системы, развитие международных образовательных и научно-исследовательских связей, приведение деятельности учебных заведений в соответствие международным стандартам и нормам.

Положительным моментом функционирования российской системы образования в условиях присоединения к ВТО является рост возможностей прямого выхода национальных вузов на зарубежные образовательные рынки, в частности путем открытия представительств и филиалов. Стоит отметить, что воспользоваться этими возможностями смогут только самые крупные и известные вузы России, т.к. для остальных вузов эти потенциальные возможности практически невыполнимы из-за их небольшого бюджета. Одновременно такие же возможности открываются и у зарубежных вузов с их значительными бюджетами. Поэтому в первую очередь необходимо рассматривать вопросы «двустороннего» процесса взаимопроникновения.

Глобализация расширяет возможности для получения образования российским потребителем: в рамках европейского образовательного пространства он может получить иностранное образование с помощью дистанционного обучения, используя современные средства передачи информации и коммуникаций; получить образование за рубежом в рамках программ обучения иностранных студентов; обучения в филиалах зарубежных вузов, т.е. перемещения самого поставщика услуги в страну оказания услуги; преподавательской мобильнос-

ти иностранных вузов с возможностью выезда преподавателей в Россию для оказания образовательных услуг гражданам страны.

К другим позитивным последствиям глобализации в сфере образования можно отнести следующее: ускорение интеграционных процессов российских вузов в единое мировое пространство; поступления финансовых и материальных ресурсов в сферу образования, в т.ч. повышение оплаты труда преподавателей; взаимовыгодный обмен современными программными средствами обучения, системами менеджмента и обеспечение качества образования; повышение уровня освоения иностранных языков; изменение технологий обучения, требований к уровню знаний и умений обучающихся, к квалификации и труду профессорско-преподавательского состава, к материально-технической базе вузов; совершенствование законодательной деятельности по вопросам образования; инновационно-предпринимательское развитие передовых вузов.

Таким образом, процессы глобализации могут оказать заметное влияние на формирование образовательной политики, превращаясь в движущую силу национальных целей. Появление экспортных доходов расширяет третичный сектор экономики, одновременно выступая в качестве международной характеристики образовательной системы страны, ее международной конкурентоспособности в сфере образования. Более остро ощущается на международном уровне и проблема качества образования, требующая усиленного внимания к совершенствованию механизмов своего обеспечения. При этом, на наш взгляд, главным положительным моментом следует считать появление дополнительных стимулов для проведения внутренних реформ, направленных на укрепление системы образования. Ибо глобализация в сфере образования сопровождается возрастающей ролью рынка образовательных услуг, распространением предпринимательских подходов на сферу образования, новыми возможностями, связанными с совершенствованием информационных и коммуникационных технологий, созданием виртуальных университетов, развитием транснационального образования. В этих условиях дополнительную остроту приобретают проблемы равенства образовательных возможностей и доступности к качественному образованию.

Среди направлений влияния ВТО на национальную систему образования стоит выделить влияние на структуру высшего образования в соответствии с





реструктуризацией различных отраслей экономики. Развитие или упадок отдельных отраслей экономики после присоединения России к ВТО потребует от высшей школы приведения структуры подготовки кадров в соответствие со структурными изменениями рынка труда. Стоит также выделить возможное расширение экспорта и неизбежное появление новых импортеров образовательных услуг.

Учитывая всю сложность складывающейся ситуации в сфере отечественного образования, особого внимания заслуживает вопрос и о возможных негативных последствиях.

Негативная сторона рассматриваемого процесса связана с происходящими структурно-технологическими сдвигами в России последних лет, которые можно охарактеризовать как переход к доминированию более низких технологических укладов, в результате чего снижается конкурентоспособность российских товаров и услуг на мировом и национальном рынках, происходит деградация большинства промышленных отраслей. Как следствие – сокращение научно-технического и инновационного потенциала. Деструктивные процессы в научной сфере характеризуются также постоянным недофинансированием науки, особенно со стороны частного бизнеса. Так, например, доля затрат на науку в валовом внутреннем продукте России значительно уступает показателям развитых стран. Кроме того, по оценке Минэкономразвития России, в стране разрабатывают и внедряют технологические инновации около 10 % предприятий, тогда как в Германии – свыше 60 %, Бельгии – более 55 %, Чехии – свыше 40 %, Греции – около 25 %.

Экономические успехи, лидерство в мировой экономике и уровень общественного благосостояния все в большей степени зависят от того, в какой степени экономика страны готова и способна к производству и распространению информации и знаний (см. таблицу).

Анализ места России в рейтинге стран в контексте производства и распространения знаний позволяет сделать вывод, что в глобальной конкуренции и в развитии инновационных технологий Россия отстает от других стран. По оценкам Всемирного экономического форума, ежегодно определяющего интегрированные показатели конкурентоспособности и инновационно-технологического развития стран, Россия за последние годы по уровню инновационного развития была на 56-й позиции, по факторам, содействующим развитию инновационного бизнеса, – на 77-й.

В рейтинге глобальной конкурентоспособности Россия в 2009 г. занимала 63-е место, в 2011 г. уже 66-е место, в 2012 г. – 67-е место; в 2013 г. удалось улучшить позиции и занять 64-е место.

Рейтинг стран в контексте производства и распространения знаний

Страна	Индекс экономики знаний (2012)		Глобальный инновационный индекс (2011)		Индекс глобальной конкурентоспособности (2012)		Индекс человеческого развития (2013)	
	рейтинг	значение	рейтинг	значение	рейтинг	значение	рейтинг	значение
Швеция	1	9,43	2	62,12	4	5,53	8	0,916
Финляндия	2	9,33	5	57,50	3	5,55	21	0,882
Дания	3	9,16	6	56,96	12	5,29	15	0,901
Нидерланды	4	9,11	9	56,31	5	5,5	4	0,921
Норвегия	5	9,11	18	52,60	15	5,27	1	0,955
Канада	7	8,92	8	56,33	14	5,27	11	0,911
Швейцария	10	8,87	1	63,82	1	5,75	9	0,913
Ирландия	11	8,86	13	54,10	27	4,91	7	0,916
Великобритания	14	8,76	10	55,96	8	5,45	26	0,875
США	12	8,77	7	56,57	7	5,47	3	0,937
Россия	55	5,78	56	35,85	67	4,20	55	0,788

Экономическое развитие страны и ее рост происходят за счет способности национального хозяйства производить продукты, удовлетворяющие потребности людей. Приблизительно 1/5 роста экономики являются капиталовложения, одной из главных и важных составляющих которых является образовательный потенциал. С развитием глобализационных процессов инновационная деятельность выходит за национальные рамки; в глобальной экономической конкуренции выигрывают страны, сумевшие обеспечить благоприятные условия для развития инновационных процессов.

Среди отрицательных последствий присоединения России к ВТО можно назвать следующие: дальнейшее нарастание коммерциализации сферы образования, ведущее к снижению качества образования, его доступности, поглощение национального образовательного рынка зарубежными провайдерами, постепенное вытеснение русского языка из сферы образования, частичная потеря контроля над системой образования со стороны государства, и как результат – усиление физического и виртуального оттока квалифицированных кадров из-за падения научно-технического и образовательного потенциала страны. В силу этого зарубежные организации могут занять некоторую долю отечественного рынка образовательных услуг. При этом нормы ВТО могут ограничивать государственное финансирование образования, так в ст. 15 ГСТУ констатируется, что при определенных обстоятельствах субсидии могут оказывать искажающее влияние на торговлю услугами, поэтому любой член ВТО, который считает, что субсидии в сферу образования другого члена наносят ущерб его интересам, может запросить консультации с таким членом по названным вопросам. Нельзя не отметить и появление новых вызовов в образовательной сфере, затрагивающих проблемы устойчивого развития российской системы образования, поддержания национального суверенитета, в образовательной области, сохранения национальной идентичности в условиях гомогенизации культур, уточнения роли государства в вопросах национальной образовательной политики.

В целях снижения негативных последствий и повышения эффективности отечественной системы образования в условиях присоединения к ВТО, сохранения национальной системы образования следует разработать целый комплекс мер, содержащих в себе алгоритмы возможных действий:

провести мониторинг образовательного потенциала высшей школы и оценить готовность отечественной системы образования к наращиванию объема экспорта образовательных услуг;



разработать *направления развития и функционирования отечественной системы образования* в новых условиях, качественные и количественные критерии ожидаемого успеха или неудачи;

повышать адаптируемость российского образования путем внедрения международного бакалавриата, что позволит иностранным студентам поступить на хорошую российскую образовательную программу обучения. Для этого у наших программ должны присутствовать описания по международному образцу;

ускоренно развивать *новые форматы образования* с использованием современных технологий, сетевого обучения;

формировать систему *поствузовского профессионального образования*, направленного на освоение через практические проекты дополнительных компетенций в наиболее профессиональной среде;

разработать соответствующую *государственную поддержку кадрового обеспечения сферы образования* – эффективный контракт преподавателя, перевод учителя и профессора в средний класс по уровню дохода, восстановление дееспособных образовательных сообществ. Средняя зарплата учителя в большинстве стран мира составляет 110–120 % средней зарплаты по стране, зарплата преподавателя высшей школы – от 200 до 600 %. Если РФ сможет выйти на эти показатели к 2018–2020 гг., экономическое условие изменения ресурсного кадрового обеспечения будет выполнено;

повышать уровни *текущего финансирования и государственного инвестирования*, а также создавать условия для увеличения негосударственных инвестиций в систему образования, в первую очередь для развития специальностей, которые будут определять будущий научно-технический прогресс страны;

увеличивать объемы частных расходов в образовании – это мобилизация усилий семей (когда растут вложения семей, школьники и студенты начинают энергичнее учиться). Провалы в частном софинансировании образования фактически соответствуют провалам в качестве самого образования. Необходимо, по нашей оценке, в дополнение к указанному 1 % ВВП привлечение ресурсов семей в размере еще 2 % ВВП. Следует, на наш взгляд, двигаться к расходам на образование в размере 7 % ВВП, которые должны быть сформированы в значительной степени из частных источников. Прежде всего, нужен рост бюджетного финансирования с 4 до 5 % ВВП. Но мобилизация средств семей, стимулирование их усилий, направленных на достижение определенного уровня образования у детей, будут усиливать мотивацию и самих учащихся. Это не означает отказа от бесплатного образования, для бедных семей расходы на образование замещаются социальной целевой помощью. Во всех странах вложения семей – это инвестирование в классические инструменты образования. И нам также необходимо обеспечить предложение таких инструментов. При этом: предстоит расширить подготовку специалистов в области международного торгового права, а государственная поддержка должна оказываться на всех уровнях, а не только группам системообразующих вузов, если это действительно образовательная политика, направленная на решение проблем кадрового обеспечения отраслей экономики в условиях присоединения России к ВТО; нужна прозрачность, а также обеспечение полной информации как для обучающихся, так и для всех участников образовательно-

го рынка. Очень важно создание условий для новых проектов в образовании, в дополнительном образовании, в том числе для их экономической состоятельности. Необходимо создавать специальные фонды, которые возьмут на себя финансирование образовательных инициатив в системе дополнительного образования.

Различия в подходах и содержании образования, отличие систем оценки в российских и зарубежных вузах порождают затруднения при сравнении освоенных студентом компонентов образовательных программ и подсчете зачетных единиц, т.е. при проведении признания периодов обучения. Таким образом, эффективность образования, полученного за рубежом, измеряется тем, насколько проста и эффективна процедура признания иностранных дипломов в России. Правотворческие инициативы направлены на обеспечение максимального комфорта для выпускников зарубежных вузов. Распоряжением Правительства РФ от 21 мая 2012 г. № 811-р утвержден перечень иностранных образовательных организаций, которые выдают документы иностранных государств об уровне образования и (или) квалификации, признаваемые на территории Российской Федерации автоматически, без прохождения дополнительных процедур. В этот перечень вошли иностранные образовательные организации, соответствующие следующим специальным критериям:

организация входила и (или) входит одновременно в первые 300 позиций всемирного рейтинга университетов (QS World University Rankings), академического рейтинга университетов мира (Academic Ranking of World Universities), рейтинга университетов мира Таймс (The Times Higher Education World University Rankings);

организация не располагается на территориях государств, с которыми заключены международные договоры Российской Федерации, регулирующие вопросы признания и (или) установления эквивалентности документов иностранных государств об образовании и (или) квалификации, об ученых степенях и ученых званиях, обеспечивающие доступ обладателей таких документов к получению образования и осуществлению профессиональной деятельности в Российской Федерации [5].

В отношении услуг на уровне начального и среднего образования, а также образования для взрослых, не являющегося высшим, Россия установила, что иностранные поставщики смогут учреждать на ее территории не любые юридические лица для оказания образовательных услуг, а только юридические лица, признаваемые таковыми в соответствии с российским законодательством и исключительно в форме некоммерческих организаций. В соответствии со ст. 22 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» образовательная организация создается в форме, установленной гражданским законодательством для некоммерческих организаций. Введение соответствующего правила снимает опасения, высказываемые в литературе, относительно коммерциализации системы образования и перераспределения финансовых потоков в образовательной сфере в связи с приходом иностранного элемента на российский рынок [1, 3, 4]. Образовательные услуги, в отличие от большинства иных видов услуг, имеют ярко выраженный общественно значимый характер, поэтому создание иностранными поставщиками коммерческих юридических лиц в этой сфере противоречило бы самой сути регулируемых отношений. В этом смысле особенно важно было защитить уровни начального и среднего образования как наиболее социально ориентированные и уязвимые.

При этом следует не только соблюдать ограничения доступа на рынок относительно формы и вида уч-

\* По материалам доклада Я.И. Кузьмина на Гайдаровском форуме, 18 января 2013 г., М. – Режим доступа: <http://www.ecpol.ru/index.php/2012-04-05-13-44-31/2012-04-05-13-45-32/597-rossijskoe-obrazovanie-i-vyzovy-globalizatsii>.

реждаемого иностранным поставщиком юридического лица, но и учитывать то обстоятельство, что Россия не приняла обязательства по предоставлению субсидий и других форм государственной поддержки для иностранных поставщиков, включая их доступ к финансовым и иным материальным ресурсам государства.

В соответствии с правилами ВТО любое иностранное предприятие получает право на свободное размещение, открытие филиалов, доступ на национальный рынок, выделение дотаций и т.п. Таким образом, иностранная фирма, открывая новое учебное заведение на территории той или иной страны, по общему правилу может рассчитывать на такие же дотации, как и любое частное учебное заведение этой страны.

Важно отметить, что обязательств в отношении иностранного коммерческого присутствия в области высшего образования Россия не приняла. Это объясняется многогранностью нормативного регулирования указанной сферы, желанием России оставить за собой свободу действий по сохранению действующих нормативных актов или введению новых, которые несовместимы с положениями ГАТС. Россия, таким образом, сохраняет за собой право вводить любые ограничения по деятельности иностранных учреждений высшего образования на национальном образовательном рынке, регулировать общий объем иностранного присутствия в сфере высшего образования.

Российская Федерация (как и любой другой член ВТО) сохраняет за собой право применять недискриминационное внутреннее регулирование в сфере образования, направленное на обеспечение качества услуг или защиту прав потребителей. Большинство стран-членов ВТО также придерживается позиции сохранения государственного контроля над национальной системой образования [2]. Во всех странах-членах ВТО устанавливаются определенные ограничительные требования национальных органов образовательного надзора к иностранным образовательным структурам, что выражается в соответствующих механизмах аккредитации, сертификации и лицензирования, контроля платежеспособности и финансовой устойчивости, налогообложения и т.д. Данные требования целесообразны, поскольку национальные интересы государств диктуют необходимость сохранения «национального суверенитета» над их образовательной системой, в том числе и в области высшего образования.

Образовательная деятельность иностранных поставщиков в Российской Федерации подпадает под государственную регламентацию, которая в соответствии со ст. 90 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» включает в себя лицензирование, государственную аккредитацию образовательной деятельности, государственный контроль (надзор) в области образования и направлена на установление единых требований к осуществлению образовательной деятельности и процедур, связанных с проверкой соблюдения орга-

низациями, осуществляющими образовательную деятельность, этих требований.

В рамках государственной политики необходимо будет разработать и ввести в действие Реестр иностранного присутствия в системе образования России (по всем секторам и по всем способам поставки услуг), выработать требования к поставщикам образовательных услуг, согласно которым зарубежный провайдер, прежде чем приступить к образовательной деятельности на территории нашей страны, должен продемонстрировать свою финансовую состоятельность и репутацию в родной стране (странах), а также соответствие предлагаемых образовательных программ академическим стандартам российских учебных заведений. Весьма важной становится разработка глоссария образовательных терминов, принятых в документах ВТО, а также перечня соответствия между отечественной образовательной терминологией и принятой в документах ВТО [6].

Подводя итоги, следует отметить, что в условиях усиления глобализационных процессов особое значение приобретают национальные образовательные приоритеты, сохранение главных достоинств отечественного образования. Это, прежде всего, фундаментальность, системность и научность образования, оптимальное сочетание в образовательных программах общеобразовательной, научной и профессиональной составляющих. При этом важно помнить, что, в отличие от зарубежных представлений, когда высшее образование отождествляется с обучением, в нашей стране под образованием понимается «целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах человека, семьи, общества, государства».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов В.Г., Парфирьева Е.А., Барабанова С.В. Россия в ВТО: возможные риски для системы образования // Высшее образование в России. – 2012. – № 10. – С. 39–47.
2. Ларионова М.В. Риски и возможности присоединения к ГАТС для российского образования // Вестник международных организаций. – 2007. – № 7 (15). – С. 4–13.
3. Об образовании в Российской Федерации: [Федеральный Закон от 29.12.12. № 273] // СПС «Гарант».
4. Оболенский В.П. Условия присоединения России к ВТО и его последствия для отечественной экономики. – М.: ВАВТ, 2012. – 44 с.
5. Селиверстова О.И. Модернизация системы образования в свете присоединения России к ВТО // Высшее образование в России. – 2013. – № 2. – С. 9–16.
6. Соколова О.Ю., Дюльманова Т.М., Силантьева Н.С. Проблемы интеграции России в мировой рынок образовательных услуг в условиях вступления в ВТО // Вестник СГСЭУ. – 2013. – № 5(49). – С. 54.

**Соколова Ольга Юрьевна**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Мировая экономика и управление внешнеэкономической деятельностью», Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова. Россия.

410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.

Тел.: (8452) 21-18-54; e-mail: Sokol@seea.runnet.ru.

**Ключевые слова:** Всемирная торговая организация; образовательные услуги; глобализация образования; система образования.

#### THE DEVELOPMENT PECULIARITIES OF THE NATIONAL EDUCATION SYSTEM IN THE CONDITIONS OF RUSSIA'S MEMBERSHIP IN THE WTO

**Sokolova Olga Yuryevna**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «World Economy and Management of External Economic Activity», Saratov Socio-Economic Institute of Federal Budgetary State Educational Institute of Higher Professional Education «Russian Economic University in honor of G.V. Plekhanov». Russia.

**Keywords:** the World Trade Organization; educational service; global education; education system.

*This article contains analysis of national education position in conditions of Russia's joining the World Trade Organization. The importance of higher professional education system in Russia and developed countries is noted and the qualitative and quantitative traits are analyzed. The potential advantages and possible negative consequences of the country's membership*

*in the complex trading system are noted. Influence of globalization process on the forming of education policy and problems in the sphere of forming of education programs in the education system's structure are treated. In the article, the additional incentives for implementing internal reforms aiming to improving of the national education system are considered. The necessity of solving a number of problems concerning the changes in resource management used by education system, enhancing the quality are proved based on not only internal standards of estimation but international ones. The considered problems also contains staff renovation in the sphere of the higher education including faculty training in compliance with the current level of information technology in the global communication, providing flexibility of educational process and individual freedom in choosing an educational field.*



# НОВАЯ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ: ПОНЯТИЕ, УСЛОВИЯ, ПОДХОДЫ

Сушкова Ирина Алексеевна, *Институт социального образования (филиал) Российского государственного социального университета в г. Саратове*

*Рассмотрены методологические подходы к анализу новой индустриализации российской экономики: дано определение понятия «неоиндустриальная система», а также объяснены неоиндустриальные пути развития. Сформулированы и обоснованы меры, способствующие осуществлению новой индустриализации в России.*

Вопрос направлений развития российской экономики обсуждается среди ученых, политиков и экспертов-экономистов достаточно продолжительное время. Насущной стала задача индустриального развития России. Вместе с тем, возникла необходимость выстраивания собственной промышленной политики.

Ученые предложили и в настоящее время активно обсуждают формулу развития России: неоиндустриализация плюс вертикальная интеграция [2]. В ходе обсуждения она нашла своих сторонников и критиков. Но многие вопросы, связанные с выбором неоиндустриального пути развития, нуждаются в фундаментальном исследовании. Экономической науке, прежде всего, необходимо: сформулировать методологические подходы к анализу новой индустриализации российской экономики; теоретически объяснить, что такое неоиндустриальный путь развития;

показать, что представляет собой неоиндустриальная система, к которой должна стремиться экономика; определить и объяснить понятийный аппарат процесса неоиндустриального развития;

сформулировать и обосновать меры, способствующие его осуществлению.

Мы придерживаемся позиции, согласно которой исторический процесс развития производительных сил с появлением машин вступил в фазу их механизации или индустриализации. Этот процесс осуществляется как общая экономическая закономерность, имеет свои фазы развития, периоды спада и подъема.

Развитие производительных сил (в части, к которой относятся средства производства) – развитие материальной основы общества. Индустриализация становится способом развития этой материальной основы. Другая часть производительных сил – люди – накапливая знания и опыт, совершенствуясь сами, выступают преобразователями материальной основы. С развитием науки, с новыми открытиями и изобретениями происходят кардинальные перемены в самих производительных силах и/или в их организации, а процесс индустриализации вступает в новую фазу развития.

После глубоких спадов, потрясений или катастроф производительные силы нуждаются в восстановлении (количественно и качественно), т.е. в реиндустриализации. Она, однако, эффективна только тогда, когда совершается на основе инноваций. В этом случае следует говорить о инновационной реиндустриализации. Безусловно, такая индустриализация нуждается в реальной, обоснованной промышленной политике.

Для российской экономики больше применим термин «новая индустриализация», поскольку она (экономика) явно нуждается в преодолении отсталости, а значит, в формировании совершенно новых производительных сил, выстроенных на основе инноваций и интеграции. Хотя в определенном смысле вполне применим и термин «реиндустриализация», поскольку страна сохранила оп-

ределенный промышленный потенциал и имеет возможность двигаться дальше в своем развитии на сохранившейся собственной основе. Справедливо признать, что эти оба процесса внутренне едины и соотносятся один с другим как два взаимосвязанных процесса. Однако они не являются последовательно совершающимися во времени: сначала этап реиндустриализации, а потом уже этап неоиндустриализации, как об этом пишут в литературе: первый из них исходный – это реиндустриализация, или устранение деиндустриализации; второй – основной, сопряженный с неоиндустриальной революцией, нацеленной на создание качественно новых производительных сил, технологического уровня, взаимосвязанных в системе автоматизированных машин [6].

Обоснование выделения первого этапа реиндустриализации строится на необходимости реанимации промышленности. В первую очередь следует организовать восстановление индустриальных производств, особенно машиностроительных. Их утрата чревата усугублением отставания, сохранением зависимого индустриально-технологического развития. Поэтому мы и придаем первоочередное значение первому этапу, которому предстоит стать этапом реиндустриализации. Главная его цель видится в проектировании и развертывании внутренних вертикально-интегрированных индустриально-технологических цепочек, способных производить наукоемкие потребительские стоимости как промышленного, так и технологического назначения [6].

Но вряд ли оправдано рассматривать этап реиндустриализации как отдельный, предшествующий новой индустриализации. Осуществлять эти процессы поэтапно непозволительно с точки зрения их продолжительности, затратности, нерациональности и исходя из состояния производительных сил в российском хозяйстве. Преодолевать деиндустриализацию и восстанавливать машиностроение быстрее и выгоднее на основе принципиально новых техники и технологий. Реиндустриализация выгодна, если она с меньшими затратами способствует проведению полномасштабной новой индустриализации, попутно «помогая» в ходе строительства новых производств либо в создании дополнительных видов деятельности. Важно учесть, что процесс реиндустриализации как элемент неоиндустриализации присутствует всегда, поскольку всегда есть необходимость совершенствования в тех секторах, где средства производства еще могут быть использованы в ходе создания принципиально новой и высококачественной продукции. Поэтому теоретически оправдано признать реиндустриализацию как составной необходимый элемент общего, системного процесса – новой индустриализации. Тем более, что проектирование и развертывание внутренних вертикально-интегрированных индустриально-технологических цепочек, включающих в себя имеющиеся технологические средства производства, способные производить наукоемкие потребительские стоимости как промышленного, так



и технологического назначения (реиндустриализация), следует осуществлять с учетом целей и задач неоиндустриализации.

Таким образом, как научная категория новая индустриализация означает прогрессивное изменение средств производства – их обновление и усовершенствование на основе нового знания и в соответствии с прорывными технологиями и стандартами. Как экономическая категория новая индустриализация выражает отношения, складывающиеся между людьми по поводу производства, использования технически и технологически новых средств производства и присвоения результатов их функционирования.

В настоящее время в экономической науке пристальное внимание уделяется тесной связи новой индустриализации и модернизации. Интересна, на наш взгляд, в этом плане позиция Г. Вечканова. Как указывает исследователь, на деле прогрессивный характер необходимой ныне модернизации гарантируется исключительно лишь неоиндустриализацией России. Только новая индустриализация позволяет создать научно-технологическую и высокотехнологическую основу модернизации, обеспечить наукоемкий и инновационный тип развития народного хозяйства нашей страны.

Исходя из реалий, правомерно говорить об исторически особой – неоиндустриальной модернизации России. Потому что без неоиндустриализации не будет и модернизации. Новая индустриализация – это не антипод современной модернизации, а наоборот, сама ее сущность и основа основ. Недопустимым видится какое-либо противопоставление одного другому, ибо неоиндустриализация и есть содержательное наполнение модернизации.

Указание на неоиндустриальное содержание модернизации принципиально не только по отмеченным причинам. Не менее важно оно и в силу беспрецедентной для отечественной экономики деиндустриализации, скорейшее преодоление которой видится самой актуальной, первоочередной задачей. Именно здесь надо сконцентрировать сейчас все усилия государства и общества [1].

Данная позиция вполне оправдана с учетом трактовки понятия «модернизация», предложенной автором. «Модернизация – это крупномасштабное качественное преобразование страны, обеспечивающее прогресс всех сторон жизнедеятельности общества и человека, в том числе идеологии, политики, экономической системы, здравоохранения, образования, науки, культуры, системы управления и т.д. Как научная категория модернизация означает прогрессивное изменение, обновление, усовершенствование реального объекта в соответствии с передовыми достижениями и стандартами. Как экономическая категория – характеризует передовые начала производственных отношений, складывающихся между людьми по поводу присвоения результатов ее функционирования и развития» [1, с. 39].

Если мы признаем, что модернизация обеспечивает прогресс всех сторон жизнедеятельности общества и человека, то следует признать, что модернизация – процесс макроэкономический. Модернизируется (усовершенствуется) именно реальный, уже существующий объект – сложившийся способ производства с его базисом и надстройкой. Реальным объектом, который в первую очередь усовершенствуется, модернизируется, является производство средств производства, которые затем качественно меняют процесс труда, его условия, весь процесс воспроизводства в целом и полученные результаты. И если новая индустриализация – это производство и введение в действие (реализация) принципиально но-

вых средств производства, то такая новая индустриализация выступает началом, основой модернизации. Оба эти процесса в своей основе имеют новые знания, прорывные технологии. Именно они делают возможным и неоиндустриализацию, и модернизацию. Основанная на новых знаниях индустриализация выводит производство средств производства на новую фазу развития, а инновационная модернизация создает принципиально новый наукоемкий и инновационный тип развития производительных сил и производственных отношений, развития способа производства. В этом плане справедливо говорить о модернизации социально-экономической системы как о формационном развитии, формационном процессе, а неоиндустриализацию рассматривать как ее основу и движущий мотив осуществления. Тогда реиндустриализация предстает составной частью неоиндустриализации, обеспечивающей сохранение и преобразование существующего потенциала страны, задействованного в общем преобразовательном процессе.

Модернизация совершается на основе своих, собственных этому процессу, законов, законах. Здесь действуют законы системы. Модернизация системы включает в себя ее развитие, функционирование, структурирование, эволюцию. Она предполагает смену и базиса, и надстройки системы. Основным принципом категории «модернизация» является формирование принципиально нового системного образования со свойственными ему функциями, качествами, направлениями развития, противоречиями. Действие этого принципа опосредуется, дополняется и определяется новой индустриализацией.

Новая индустриализация России, сопровождающаяся реиндустриализацией экономики, на практике предстает как возрождение многоотраслевого промышленного комплекса на основе компьютеризации, роботизации, интеллектуализации, информатизации производства. По сути, такая индустриализация есть переход к шестому технологическому укладу.

Новая индустриализация российской экономики, по сути, есть формирование новой, инновационной экономики. Это первостепенная проблема модернизации, обусловленная текущим макроэкономическим состоянием страны.

На данный момент Россия остается страной с преимущественно сырьевой специализацией в международном разделении труда. По мнению исследователей, в данной ситуации выбор пути развития может быть сделан между двумя уже опробованными в мировой практике экономическими стратегиями:

возрождение собственного многоотраслевого промышленного комплекса – осуществление новой индустриализации экономики через инновационизацию производительных сил страны;

создание собственного эффективного финансового сектора – осуществление финансиализации экономики, т.е. перевод аккумулированных доходов и накопленных сбережений через финансовые рынки с помощью соответствующих институтов и инструментов в инвестиции по организации высокотехнологического производства конкурентной готовой продукции.

Обе эти концепции имеют свои положительные и спорные стороны, поэтому они нашли своих сторонников и критиков. Считается, что для России более предпочтительной является первая стратегия. Реализуя ее, страна может опереться на свой исторический опыт и на сохранившийся индустриальный каркас, способный воспринять научно-технический прогресс и обеспечить возможность формирования сбалансированной и гар-







моничной экономики. Именно такая экономика способна активизировать внутренние источники развития и гарантировать устойчивость к внешним негативным воздействиям.

Вместе с тем, справедливо признается, что при реализации этой стратегии в России возникает ряд сдерживающих факторов. К таковым относятся:

отсутствие субъекта, заинтересованного в реализации этой стратегии, а значит, и важнейшего двигателя этой стратегии – интереса;

слабая заинтересованность частных компаний в народнохозяйственной эффективности;

невостребованность интеллектуального труда и интеллектуальной собственности, несовершенное налогообложение интеллектуального труда и его низкая оплата;

отсутствие условий и обеспеченной потребности внедрения новых технологий;

низкие параметры окупаемости инвестиционных проектов в высокотехнологическом секторе;

нарастающая капиталоемкость добычи минерального сырья;

слабость экономических институтов, неразвитость институциональных механизмов обеспечения устойчивости социально-экономической системы;

оставшаяся приверженность догмам рыночного фундаментализма с его убежденностью достижения эффективности экономики через установления идеального состояния рыночного равновесия;

отсутствие должного контроля за внешнеэкономическими отношениями, движением капитальных, товарных, денежных потоков;

слабая поддержка науки;

социально-экономическое неблагополучие (определяющими показателями которого являются глубокий уровень расслоения и углубляющееся неравенство, низкий уровень продолжительности жизни);

состояние государственного аппарата (слабая профессиональная подготовка работников отраслевых министерств; отсутствие в руководстве министерств авторитетных ученых и практиков; коррупция; сращивание чиновничьего аппарата с бизнесом, семейственность, кумовство).

Поэтому считаем, что разделение этих стратегий достаточно условно. Реализация стратегии возрождения собственной многоотраслевой промышленности должна быть дополнена созданием финансовой системы, обеспечивающей перевод аккумулированных доходов и накопленных сбережений с помощью соответствующих институтов в инвестиции по организации высокотехнологичного производства.

Россия имеет экспортно-сырьевую модель развития, которая порождает значительное расхождение между количественными и качественными параметрами экономической динамики (по экспертной оценке журнала «Экономист» индекс качества экономической динамики в 2012 г. составил 1,33, а динамика ВВП – 3,44), что объясняется сохранением феномена роста без развития. В свою очередь, такой феномен порождается и воспроизводится действием экспертно-сырьевой модели, тождественной по своим главным последствиям модели деиндустриализации и проедания национального богатства России [3].

Поскольку сырьевой сектор приносит значительную долю дохода в государственный бюджет, уход от сложившейся сырьевой модели развития должен сопровождаться не разрушением его, а ориентированием сектора на технико-технологическое обновление, которое может

стать фактором развития других секторов экономики. Эта реальность должна быть учтена при формировании инновационной модели развития

Признавая системность развития российской экономики, отметим, что на новый уровень развития следует выводить отрасли, наиболее значимые в технологическом развитии, производящие предметы жизнеобеспечения страны, и те, которые дадут наибольшую отдачу и за более короткий срок. Значит, речь должна идти и о добывающих, и о перерабатывающих отраслях.

О выходе российской экономики на новый путь развития свидетельствует позиция государства, приступившего к реализации долгосрочного стратегического плана развития страны. При этом должно меняться не только государственное регулирование, но также макроэкономическая политика государства.

Перемены в направлении формирования новой экономики требуют решения социальных проблем. Без решения производственных и социальных проблем Россия не приблизится к достижению стратегической цели: выйти в число технологических лидеров, попасть в пятерку крупнейших экономик мира. Но теперь уже главная проблема состоит в том, каким образом, насколько сложившиеся подходы в области финансовой, денежно-кредитной, налоговой политики позволят продвинуться в этом направлении. По сути, речь идет о формировании инновационной экономики и выборе инновационного пути развития России за счет усиления факторов инновационного роста, значительного увеличения инвестиционной активности, поиска новых капитальных источников, обеспечения нового качества развития экономики, формирования новых институциональных механизмов, способных придать устойчивость экономическому развитию. Инновационная экономика предстает как этап реиндустриализации, обеспечивающий простор для нового витка индустриального развития, новой индустриализации.

В ходе методологического осмысления рассматриваемой проблемы возникает вопрос о том, какую экономику следует считать инновационной. В связи с этим нужно учитывать следующие методологические посылки:

во-первых, инновационная экономика – это особое состояние экономической системы, которое характеризуется наличием творческого труда, инновационного процесса, основанного на использовании интеллектуальных ресурсов общества;

во-вторых, инновационная экономика возникает при наличии необходимых для того условий: наличие потребности в такой перемене у общества, оптимальный уровень развития производительных сил, наличие соответствующих человеческих ресурсов, адекватный уровень политической системы;

в-третьих, источником жизненных сил для существования и развития инновационной экономики является фундаментальная наука и высококвалифицированные кадры;

в-четвертых, инновационная экономика имеет место быть, если есть соответствующие ей институты и возможности для развития и формирования новых их форм;

в-пятых, процесс формирования и развития инновационной экономики сопровождается развитием демократии;

в-шестых, процесс формирования и функционирования инновационной экономики идет тем успешнее, чем эффективнее он сопровождается поддержкой со стороны государства;



в-седьмых, реально инновационная экономика сформируется и будет развиваться, если существуют прогрессивные формы отношений собственности – интегрированные, обладающие внутренними импульсами и мощными стимулами к развитию.

Инновационная экономика формируется на определенной ступени развития капиталистической формации. В этой связи обратимся к положению, высказанному С. Губановым, согласно которому процесс развития капитализма вносит коренное изменение в теоретические представления об эволюции и исторических границах капиталистической формации, в учение о ее стадиях. По традиционному воззрению капитализм исчерпывает свой прогрессивный потенциал еще на стадии государственно-монополистического. Теперь же практика фиксирует относительно новую, прежде не предсказанную его стадию – государственно-корпоративную, которая тоже еще не последняя. Далее должна наступить обозначенная В.И. Лениным стадия госкапитализма, с преобладанием национализированного хозяйства, с фигурами совокупного капиталиста, ассоциированного с государством, и совокупного работника. Лишь затем складываются необходимые и достаточные предпосылки для непосредственного перехода от госкапитализма к социализму. Стало быть, исторически последней стадией капитализма может быть исключительно госкапитализм, причем ему обязательно предшествует государственно-корпоративная ступень [2].

В соответствии с этим положением, можно признать, что инновационная экономика как системное образование в общих своих чертах формируется на государственно-корпоративной стадии капиталистической формации. Именно в этот период знания становятся одним из основных факторов производства, появляются качественно новые базовые продукты, ядерные и информационные технологии, глобальные информационные сети и интегрированные высокоскоростные транспортные системы, формируются основные институты, развиваются основы демократии.

Процесс формирования инновационной экономики имеет определенный временной интервал и потом продолжается ее развитие и совершенствование вместе с формационной эволюцией ради лучшего качества жизни человека.

В инновационной экономике должен преобладать технологический и инновационный капитал. Ее цель – технологическое развитие. Совокупность новых элементов технологического капитала, средств их производства и способов преумножения на основе добавочной стоимости и есть новая индустриализация экономики.

Лидерами развития технологического капитала в России могут стать, по мнению В.В. Путина, такие отрасли, как фармацевтика, высокотехнологическая химия, композитные и неметаллические материалы, авиационная промышленность, информационно-коммуникационные технологии, нанотехнологии. Традиционными лидерами, где мы не потеряли технологических преимуществ, является наша атомная промышленность и космос. Список не закрыт – все зависит от конъюнктуры мирового рынка и не в последнюю очередь от инициативы предпринимателей и работников самих отраслей [5].

В рамках рассматриваемой проблемы следует остановиться на такой важной отрасли, как сельское хозяйство. Большая часть территории России имеет традиционную структуру экономики, в которую входят сельское хозяйство, переработка сельскохо-

зяйственной продукции, производство строительных материалов, первичная переработка древесины. Экономика этих территорий, прежде всего, нуждается в индустриализации развития.

Инновационная экономика России будет тогда, когда производитель будет конкурентоспособен на внутреннем потребительском рынке и не будет зависеть от импорта товаров массового потребления, которые производят перерабатывающие отрасли.

Разрабатывая стратегию модернизации сельских районов, необходимо учитывать, что рынок нанотехнологий там еще не создан, а рынок традиционных товаров успешно развивается; денежные доходы и занятость сельского населения зависят от развития традиционных отраслей экономики; существует проблема сокращения дифференциации в уровне и качестве жизни населения. Но, несмотря на множество проблем в сельских районах, они имеют значительный потенциал. Значительные свободные земельные ресурсы позволяют развивать экономику и жилищное строительство. Значительная сырьевая база позволяет развивать промышленность, производство продукции. Имеющийся природный комплекс дает возможность для диверсификации экономики, а также развития новых сфер.

Таким образом, аграрный потенциал России является ее конкурентным преимуществом в мировой экономике, но, тем не менее, его состояние на данном этапе не создает условий для его реализации. В успешном развитии сельскохозяйственной отрасли заинтересовано и государство, и общество в целом, но для этого необходима ее коренная модернизация. Это, прежде всего, переход на современные агротехнологии сельского хозяйства, формирование современной перерабатывающей промышленности, создание производственно-сбытовой основы для сельхозпроизводителей, ремонт и обслуживание техники, организация сбыта продукции. Без инвестиций разрешить эти проблемы невозможно, а собственных средств в сельских районах недостаточно.

Решение столь сложных проблем переориентации экономики на формирование и развитие технологического капитала – это государственное дело, оно должна стать главным в государственной политике, новая индустриализация невозможна, если победит линия на вытеснение государства из экономики [4].

Государство в экономике – это планомерно-системное единство стратегических целей, средств и источников их достижения, развития промышленности и сельского хозяйства и механизма их согласования и взаимодействия. Реальное присутствие государства в экономике способствует выстраиванию логики формирования неиндустриальной экономики, которая может быть следующей: развитие инновационной деятельности → восприятие инноваций производственной сферой → реиндустриализация существующих средств производства → формирование инновационных качеств экономики → неиндустриальная экономика.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вечканов Г. Неиндустриализация и модернизация // Экономист. – 2012. – № 9. – С. 39–47.
2. Губанов С. Неиндустриализация плюс вертикальная интеграция (о формуле развития России) // Экономист. – 2008. – № 9. – С. 3–27.
3. Индекс качества экономической динамики в 2012 г. // Экономист. – 2013. – № 4. – С. 3–5.
4. Пчелинцев В. Шаги навстречу капиталу // Российская газета. 31 января 2012 года. – С. 3.



5. *Примаков Е.* 2011 год: взгляд в будущее // Российская газета. 16 января 2012 года. – С. 1–5.

6. *Сухарев О.* Реиндустриализация России: возможности и ограничения // Экономист. – 2013. – № 3. – С. 6–12.

**Сушкова Ирина Алексеевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика и финансовое право», Институт социального обра-

зования (филиал) Российского государственного социального университета в г. Саратове. Россия.

410033, г. Саратов, ул. Мира, д. 19 А, кв. 272.

Тел.: 89873078495; e-mail: irinasushkova60@mail.ru.

**Ключевые слова:** экономика; неоиндустриализация; модернизация; инновационная экономика; производительные силы; промышленный комплекс; инновационное развитие.

## NEW INDUSTRIALIZATION OF NATIONAL ECONOMY: CONCEPT, REQUIREMENTS, APPROACHES

**Sushkova Irina Alekseevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economy and Financial Law», Institute of Social Education (branch) of Russian State Social University in Saratov, Russia.

**Keywords:** economy; neoindustrialization; modernization; innovative economy; productive forces; industrial complex; innovative development.

*In the article the methodological approaches to the analysis of new industrialization of Russian economy are considered. The concept is given to neoindustrial system, and also the explanation for the neoindustrial way of development. The measures promoting implementation of new industrialization in Russia are formulated and proved.*

УДК 357.1:83

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРАХОВАНИЯ КАК ВАЖНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ АДАПТАЦИИ СУБЪЕКТОВ АГРОБИЗНЕСА К УСЛОВИЯМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В РАМКАХ ВТО

**ШИХАНОВА Юлия Анатольевна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**УКОЛОВА Надежда Викторовна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Рассмотрены последствия присоединения России к ВТО для российских сельхозтоваропроизводителей, вопросы совершенствования страхования как важного направления устойчивого развития субъектов малого и среднего агробизнеса, меры государственной поддержки сельхозпроизводителей согласно условиям ВТО, а именно «желтая», «голубая» и «зеленая» корзины. Особое внимание уделено «зеленой» корзине, в которую включены затраты на подготовку кадров, научные исследования, развитие инфраструктуры, проведение различных фитосанитарных и ветеринарных мероприятий, а также программ страхования урожая. Проанализированы положения Федерального закона «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования», которые требуют доработки с целью модернизации системы сельскохозяйственного страхования. Сделан вывод, что с целью устойчивого развития субъектов агробизнеса в условиях присоединения России к ВТО необходимо скорейшим образом внедрять или стимулировать развитие ряда мероприятий, направленных на совершенствование системы страхования в регионе.*

Присоединение России в 2012 г. к Всемирной торговой организации (ВТО) стало тяжелым испытанием для всего сельского хозяйства.

Во-первых, это связано с тем, что когда Россия вступила в ВТО, в стране на протяжении 3 лет наблюдались неблагоприятные погодные условия, а именно засуха. Это сказалось на недоборе урожая, что позволило сельхозтоваропроизводителям других стран-членов ВТО сразу же «захватить» значительную часть продовольственного рынка России. Сложившееся положение дел не способствует реализации Доктрины продовольственной безопасности [3] и может свести на нет достижения Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы [2] (рис. 1).

Во-вторых, при присоединении к ВТО пострадают производители продовольствия (особенно мясной продукции). Согласно соглашению между Россией и ВТО, таможенная пошлина с 2012 г. на импорт свинины в рамках квоты будет снижена с 15 до 0 %. Пошлина на импорт свинины вне квоты снизится с 75 до 65 % [7]. Это негативно отразится на животноводческой отрасли, что приведет к закрытию многих хозяйств и наплыву иностранной продукции. И вместо того, чтобы под-

держивать своего сельхозтоваропроизводителя, мы станем инвестировать в животноводческую отрасль других стран-членов ВТО.

В-третьих, согласно условиям присоединения России к ВТО, мы обязаны снизить государственную поддержку в рамках «желтой» корзины с 9 млрд долл. в 2013 г. до 4,4 млрд долл. в 2018 г. (рис. 2) [1]. Ежегодно размер этой поддержки будет снижаться на 900 млн долл., в связи с чем у государства не получится полноценно поддержать российских аграриев, и им самим придется «противостоять» импорту сельхозпродукции [8].

Таким образом, в сложившихся условиях российским аграриям приходится тяжело и, как следствие, присоединение к ВТО им крайне невыгодно. Выгоду от этого процесса пока получают экспортно-ориен-

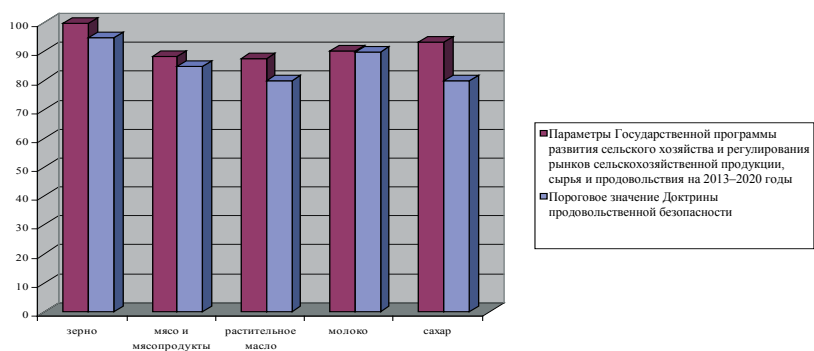


Рис. 1. Доля российской продукции в товарных ресурсах агропродовольственного рынка

тированные отрасли. Поэтому субъектам малого и среднего агробизнеса придется адаптироваться к новым условиям хозяйствования с учетом присоединения России к ВТО.

На наш взгляд, в сложившихся условиях устойчивое развитие субъектов малого и среднего агробизнеса возможно с учетом применения эффективного инструмента – страхования [9]. К мерам государственной поддержки сельхозпроизводителей, согласно условиям ВТО, относят «желтую», «зеленую» и «голубую» корзины. Так, в «зеленую» корзину могут быть включены затраты на подготовку кадров, научные исследования, развитие инфраструктуры, проведение различных фитосанитарных и ветеринарных мероприятий, а также программы страхования урожая. С целью устойчивого развития субъектов малого и среднего агробизнеса в результате присоединения к ВТО необходимо скорейшим образом внедрять или стимулировать развитие ряда мероприятий, направленных на совершенствование системы страхования в регионе.

В соответствии с положениями Федерального закона «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования» [7] модернизация системы сельскохозяйственного страхования осуществляется путем закрепления следующих принципов:

страхование только по риску утраты (гибели). При этом под утратой (гибелью) понимается снижение фактического урожая сельскохозяйственной культуры по сравнению с запланированным на 30 % и более или потеря многолетними насаждениями жизнеспособности более чем на 40 % площади земельных участков, занятых посадками многолетних насаждений;

предоставление поддержки путем перечисления в адрес страховщика 50 % от начисленной страховой премии;

создание профессионального объединения страховщиков, формирование компенсационного фонда, установление стандартов деятельности;

применение плана сельскохозяйственного страхования для определения перечня страхуемых культур и ставок для расчета субсидий;

установление четких правил аккредитации экспертов и проведения экспертизы убытков;

установление предельного размера расходов страховщика на ведение дел (на уровне 20 % от страховой премии);

распространение поддержки на страхование сельскохозяйственных животных;

возможность установить наличие страхового полиса в качестве условия для получения других видов государственной поддержки.

В целом закон предлагает новые подходы к решению острых вопросов создания реальной страховой защиты имущественных интересов сельскохозяйственных товаропроизводителей, создает систему стимулирования сельскохозяйственного страхования, предлагает механизм общественного контроля за осуществлением данного страхования.

Вместе с тем, ряд положений закона требуют доработок.

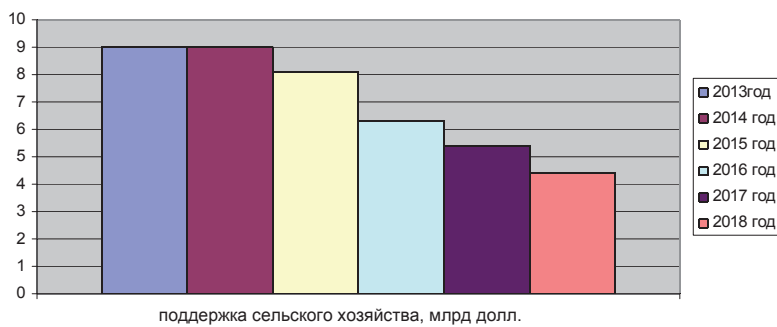


Рис. 2. Снижение уровня разрешаемой государственной поддержки сельского хозяйства России в соответствии с условиями ВТО

1. Закон предлагает сконцентрировать государственную поддержку на страховании (в сфере растениеводства) от утраты (гибели) сельскохозяйственных культур. При этом в качестве критерия утраты (гибели) предлагается считать «снижение фактического урожая сельскохозяйственной культуры по сравнению с запланированным урожаем на тридцать и более процентов в результате наступления событий ...», «утрата (гибель) посадок многолетних насаждений – имевшая место в период действия договора сельскохозяйственного страхования потеря многолетними насаждениями жизнеспособности более чем на сорока процентах площади земельных участков, занятых посадками многолетних насаждений, в результате наступления событий, предусмотренных статьей 8 настоящего Федерального закона» [5].

На наш взгляд, необходимо остановиться на ранее апробированном определении гибели (утраты) – «полная гибель урожая сельскохозяйственной культуры, урожая многолетних насаждений или посадок многолетних насаждений на всей площади посева/посадки по соответствующей культуре и/или многолетним насаждениям в результате наступления страхового случая» [4].

В качестве критерия полной гибели урожая сельскохозяйственной культуры, урожая многолетних насаждений и/или посадок многолетних насаждений принимается экономическая целесообразность дальнейшего их возделывания и уборки, определяемая сторонами договора страхования с привлечением, при необходимости, независимых экспертов.

2. Закон обоснованно расширяет перечень страховых событий, вводя такие события, как атмосферная, почвенная засуха, суховей, ледяная корка, сильный, ураганный ветер, воздействия болезней, уничтожение растений вредителями и т.д. Учитывая увеличение перечня страховых событий, считаем необходимым взять при расчете потребности средств федерального бюджета более высокий тариф.

Порядок предоставления и распределения предусмотренных Федеральным законом о федеральном бюджете на очередной финансовый год и плановый период субсидий бюджетам субъектов Российской Федерации на возмещение части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на уплату страховых премий по заключенным в соответствии с настоящим Федеральным законом договорам сельскохозяйственного страхования, включая методику расчета данных субсидий, устанавливается Правительством Российской Федерации [5].

Субсидии предоставляются в целях оказания финансовой поддержки при исполнении расходных





обязательств субъектов Российской Федерации, связанных с возмещением части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на уплату страховой премии, начисленной по договору сельскохозяйственного страхования [6].

Субсидии предоставляются при соблюдении следующих условий:

а) наличии утвержденной региональной (муниципальной) программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, предусматривающей государственную поддержку в сфере сельскохозяйственного страхования;

б) наличии в бюджете субъекта Российской Федерации (местном бюджете) бюджетных ассигнований на финансовое обеспечение мероприятий, связанных с государственной поддержкой в сфере сельскохозяйственного страхования, одним из источников финансового обеспечения которой являются субсидии, предоставляемые с учетом установленного уровня софинансирования;

в) наличии нормативного правового акта субъекта Российской Федерации, предусматривающего:

перечень предусмотренных п. 4 настоящих Правил документов, необходимых для получения целевых средств, одним из источников финансового обеспечения которых является субсидия (далее – целевые средства), и сроки их рассмотрения органом, уполномоченным высшим исполнительным органом государственной власти субъекта Российской Федерации (далее – уполномоченный орган), не превышающие 10 рабочих дней;

порядок предоставления сельскохозяйственным товаропроизводителям из бюджета субъекта Российской Федерации целевых средств;

условие о перечислении уполномоченным органом средств на возмещение части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на уплату страховой премии по договору сельскохозяйственного страхования на расчетный счет страховой организации в размере 50 % от страховой премии, рассчитанной с учетом установленных Министерством сельского хозяйства Российской Федерации по согласованию с Министерством финансов Российской Федерации ставок для расчета размера субсидии на основании заявления сельскохозяйственного товаропроизводителя о перечислении целевых средств на расчетный счет страховой организации в срок, не превышающий 30 календарных дней со дня принятия положительного решения о предоставлении государственной поддержки при наличии в бюджете субъекта Российской Федерации средств на указанные цели.

Перечисление уполномоченным органом средств на возмещение части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на уплату страховой премии по договору сельскохозяйственного страхования осуществляется на расчетный счет страховой организации в размере 50 процентов страховой премии в срок, не превышающий 30 календарных дней, со дня принятия положительного решения о предоставлении государственной поддержки. Финансовая помощь оказывается при наличии в бюджете субъекта Российской Федерации средств на указанные цели. Страховая премия рассчитывается с учетом ставок для

расчета размера субсидии, установленных Министерством сельского хозяйства Российской Федерации по согласованию с Министерством финансов Российской Федерации. Перечисление целевых средств на расчетный счет страховой организации осуществляется на основании заявления сельскохозяйственного товаропроизводителя;

г) обязательство субъекта Российской Федерации по обеспечению соответствия значений показателей, устанавливаемых региональной (муниципальной) программой, иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, значениям показателей результативности предоставления субсидий, установленным соглашением между Министерством сельского хозяйства Российской Федерации и высшим исполнительным органом государственной власти субъекта Российской Федерации о предоставлении субсидий (далее – соглашение), форма которого устанавливается Министерством;

д) обязательство субъекта Российской Федерации по предоставлению целевых средств при соблюдении определенных требований [6].

3. Законом устанавливается, что расчет страховых тарифов и коэффициентов к ним осуществляется страховщиком в соответствии с методикой, утвержденной уполномоченной организацией. Отсутствие единых тарифов по регионам и утвержденных зональных коэффициентов может привести к необоснованному сокращению недобросовестных страховщиков, что негативно отразится на страховой защите.

4. В законе предлагается создать фонд за счет обязательных отчислений страховщиков в этот фонд части страховой премии. Используя расчетные данные о потребности средств федерального бюджета, приведенные в приложении к законопроекту (финансово-экономическое обоснование к проекту Федерального закона «О сельскохозяйственном страховании, осуществляемом с государственной поддержкой») можно рассчитать объем этих отчислений. В целом страховщики перечислят в данные фонды более 2,5 млрд руб. за 1 год. При этом расчеты объема отчислений производились исходя из тарифа по страхованию урожая равному 1. В реальности эти суммы могут быть значительно больше. Поэтому считаем ставку отчислений в фонд в размере 13 % завышенной.

Высокий размер отчислений в фонды, а также справедливо установленный законом размер средств, направляемых на формирование резервов для осуществления страховых выплат в размере 80 % от страховой премии, оставляют страховой компании не более 7 % на ведение дела. При этом страхование урожая – высокорисковый вид страхования, требующий постоянного сопровождения объекта страхования, проведения мониторинга, многократных экспертиз. Как правило, эти мероприятия требуют значительных финансовых затрат, а упрощение данных процедур могут позволить себе только «серые» компании.

5. Целью данного закона является создание реальной страховой защиты сельскохозяйственной отрасли. Для этого необходимо исключить из данного процесса мнимое страхование, создать условия, при которых осуществление схемного страхования нерентабельно.

На наш взгляд, следует законодательно установить требования к страховым компаниям, осуществляющим данный вид страхования (по объему уставного капитала, размеру активов, структуре страхового портфеля). При этом необходимо обязать компании, не удовлетворяющие данным условиям, осуществлять обязательное (не менее 40 %) перестрахование заключенных договоров в перестраховочных обществах, отобранных профессиональным объединением страховщиков на конкурсной основе.

6. Законом предусматривается создание профессионального объединения страховщиков в форме некоммерческой организации в соответствии с Федеральным законом «О саморегулируемых организациях». При этом многие контрольные функции передаются данному общественному объединению. Создание действенного общественного контроля, безусловно, является одной из серьезных мер для развития реального сельскохозяйственного страхования. Вместе с тем, эффективно данная мера сможет работать только в том случае, если это объединение будет построено по образцу Российского союза автостраховщиков. Данную норму необходимо закрепить в законе.

На основании вышесказанного необходимо: сосредоточить государственную поддержку на страховании от утраты (гибели) сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений, предусмотрев в законе четкое определение гибели (утраты) сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений; утвердить методику расчета страховых тарифов по регионам и зональные коэффициенты; законодательно установить требования к страховым компаниям, осуществляющим сельскохозяйственное страхование, например, по объему уставного капитала, размеру активов, структуре страхового портфеля; создание общественного объединения страховщиков с целью контроля за развитием сельскохозяйственного страхования.

Таким образом, совершенствование страхования как важного направления субъектов агробизнеса к условиям функционирования в рамках адаптации Всемирной торговой организации актуально и остро необходимо, так как страхование должно стать одним из действенных инструментов оптимизации рисков, связанных с недополучением дохода сельскохозяйственными товаропроизводителями по причине неблагоприятных климатических условий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агропромышленный комплекс региона в условиях глобализации / под ред. И.Ф. Сухановой. – Саратов: саратовский источник, 2013. – 157 с.
2. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. – Режим доступа: <http://ksrayon.donland.ru/Data/Sites/53/media/admin/dokument/osx/gosprogram-ma.pdf>.
3. Доктрина продовольственной безопасности РФ (утв. Указом Президента РФ от 30 января 2010 г. №120). – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2010/02/03/prod-dok.html>.
4. Методические рекомендации по определению утраты (гибели) сельскохозяйственных культур при страховании урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений с государственной поддержкой. – Режим доступа: [http://www/agroekspert.ru/attachments/article...по гибели.doc](http://www/agroekspert.ru/attachments/article...по%20гибели.doc).
5. О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования и о внесении изменений в Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства» (с изм. и доп.): [Федер. закон от 25 июля 2011 г. № 260-ФЗ]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12188234>.
6. Об утверждении Правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на возмещение части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на уплату страховых премий по договорам сельскохозяйственного страхования» (с изм. и доп. от 21 мая, 26 августа 2013 г.): [Постановление Правительства РФ от 22 декабря 2012 г. № 1371.]. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2012/12/31/straxovka-urojaya-site-dok.html>.
7. Правила ВТО по государственной поддержке сельского хозяйства. – Режим доступа: [http://www.fas.gov.ru/fas-in-press/fas-in-press\\_36672.html](http://www.fas.gov.ru/fas-in-press/fas-in-press_36672.html).
8. Уколова Н.В., Пичугина Ю.А. Сельское хозяйство России в условиях ВТО // Вестник Саратовского госагроуниверситета имени Н.И. Вавилова. – 2013. – № 11. – С. 94–97.
9. Шиханова Ю.А. Новикова Н.А. Устойчивое развитие субъектов малого и среднего агробизнеса с учетом совершенствования системы страхования в регионе // Актуальные проблемы и перспективы инновационной агроэкономики: материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. – Саратов: КУБиК; 2012. – С. 176.

**Шиханова Юлия Анатольевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

**Уколова Надежда Викторовна**, д-р экон. наук, доцент кафедры «Финансы и кредит», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 26-27-83.

**Ключевые слова:** ВТО; государство; страхование; агробизнес; растениеводство.

#### STREAMLINING OF INSURANCE AS AN IMPORTANT MOVE IN ADOPTING OF REGIONAL AGRICULTURAL BUSINESS SUBJECTS TO FUNCTIONING CONDITIONS WITHIN THE WTO

**Shihanova Juliya Anatolyevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Agroindustrial complex Economics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Ukolova Nadezhda Victorovna**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Finance and Credit», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Keywords:** WTO; state; insurance; agricultural business; crop.

The article discusses the consequences of Russia's WTO accession for Russian agricultural producers, issues of improving insurance system as an important direction for permanent development of small and medium agricultural business, measures of the government's farmers support in the terms of the WTO,

namely, those of «yellow», «blue» and «green» baskets. Special attention is being paid to «green» basket, which includes the cost of training, research, development of infrastructure, various phytosanitary and veterinary activities, and crop insurance programs. The author examines the provisions of the Federal Law «On state support in agricultural insurance» that need to be improved in order to modernize the system of agricultural insurance. The author comes to the conclusion that in order to make permanent development of agricultural business possible under the condition of Russia's accession to the WTO, it is necessary to introduce or encourage the development of a number of measures aimed at improving insurance system in the region as soon as possible.



# ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ



**РУКОПИСЬ СТАТЬИ** представляется непосредственно в редакцию или присылается по почте (в т.ч. электронной) в виде компьютерной распечатки с приложением носителя (CD-R или CD-RW диск) с записанным текстом (в формате Microsoft Word 2003) и иллюстрационным материалом.

Текст должен быть набран шрифтом Times New Roman. Размер шрифта 14. Междустрочный интервал для текста полусторонний, для таблиц одинарный. Площадь текста на листе 25x17 см (поля: сверху, снизу – 2,5 см, слева, справа – 2,0 см). Формат бумаги 210x297 мм (или близкий к нему). Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту (1,27 или 1,5 см); на одной странице сплошного текста должно быть строк 28±1. Формулы набраны в Microsoft Equation 3.1.

Рисунки и схемы представляются в программе CorelDRAW в векторном виде, фотографии в растровом формате с разрешением не ниже 300 dpi (предпочтительный формат JPEG).

Объем рукописи не должен превышать 15 стандартных страниц текста, включая таблицы и рисунки (не более пяти). Рукопись должна иметь УДК, не содержать более 20 тыс. знаков, а заголовок статьи – не более 70 знаков. Номера страниц ставятся внизу и посередине.

Название статьи, информация об авторах (фамилия, имя, отчество, место работы, ученая степень, ученое звание, должность, контактные телефоны с указанием кода, почтовый и электронный адреса), аннотация, ключевые слова должны быть представлены на русском и английском языках.

В статьях, описывающих эксперименты на животных, необходимо указывать, что они проводились в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755).

Все буквенные обозначения и аббревиатуры должны быть в тексте объяснены. Иллюстрации и таблицы нумеруются, если их больше одной. На полях и в тексте обозначаются места расположения рисунков и таблиц с указанием их номера.

Пристатейный список литературы должен оформляться в соответствии с ГОСТ 7.0.5–2008. В тексте ссылки на литературу оформляются в виде

номера в квадратных скобках на каждый источник.

Сокращение русских и иностранных слов или словосочетаний в библиографическом описании допускается только в соответствии с ГОСТ 7.1277 и 7.1178.

Рекомендуется использовать не более 10 литературных источников, изданных в последние 10 лет; в научных обзорах – не более 20 источников. В список литературы не включаются неопубликованные работы.

Источники в списке литературы размещаются строго в алфавитном порядке. Сначала приводятся работы авторов на русском языке, затем на других языках. Все работы одного автора необходимо указывать по возрастанию годов издания.

Авторы несут ответственность за правильность данных, приведенных в пристатейном списке литературы, а также за точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных.

Поступившие в редакцию материалы проходят экспертную оценку.

Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять принятые работы. Статьи, направленные авторам для исправления, должны быть возвращены в редакцию не позднее чем через месяц после получения с внесенными изменениями.

При пересылке переработанной статьи автором помечаются все исправления курсивом (2-я версия, 3-я версия), в том числе новые иллюстрации и таблицы; необходимо также приложить сопроводительное письмо с ответом на замечания эксперта и описанием внесенных исправлений.

Ставя свою подпись под статьей, автор тем самым передает права на издание и гарантирует, что она является оригинальной, т.е. ни статья, ни рисунки к ней не были опубликованы в других изданиях, а также дает согласие на обработку своих персональных данных.

К статье прилагается ксерокопия абонеента на полугодовую подписку в соответствии с количеством соавторов.

Рукописи, оформленные не в соответствии с указанными правилами, не рассматриваются.

Авторский гонорар не выплачивается. Аспиранты освобождаются от платы за публикацию статей.

**Адрес редакции:** 410012, г. Саратов, Театральная пл., д. 1, оф. 6.

**Телефон:** (8452) 261-263.

**E-mail:** vest@sgau.ru.

*Подписной индекс в каталоге Агентства «Роспечать» «Газеты. Журналы»*

**83094**



[www.sgau.ru/izdatelstvo/vestnik](http://www.sgau.ru/izdatelstvo/vestnik)