



ВЕСТНИК

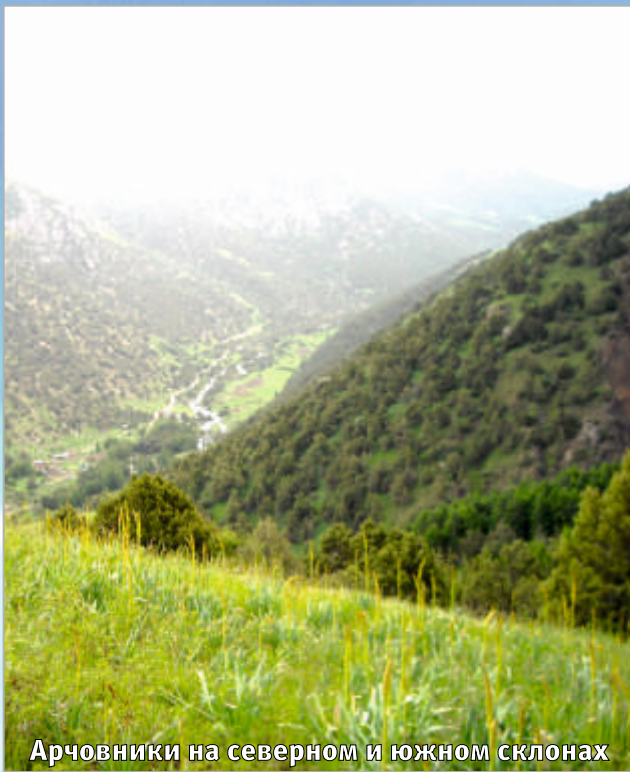
Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова

старше
16 лет

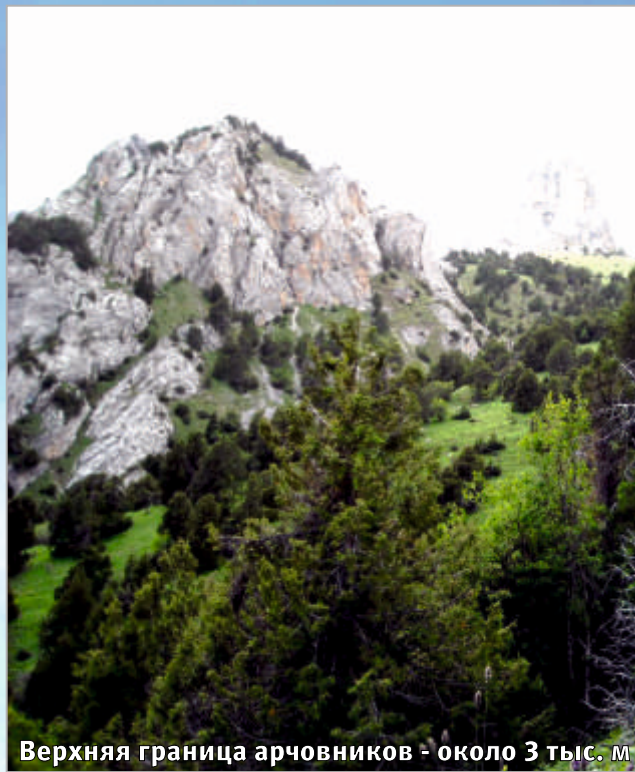
05
2014

естественные
технические
экономические науки

ISSN 1998-6548



Арчовники на северном и южном склонах



Верхняя граница арчовников - около 3 тыс. м



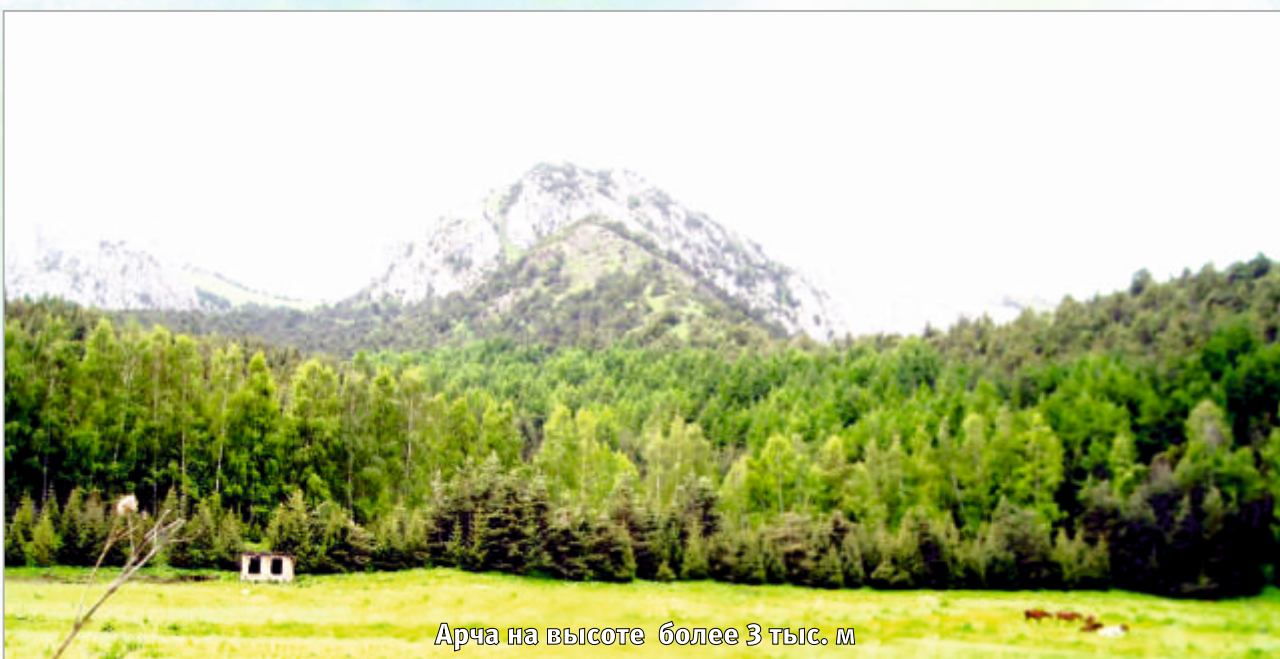
Плоды арчи



Стелющаяся форма арчи



Ветка арчи



Арча на высоте более 3 тыс. м

**Гапаров К., Грязькин А.В., Иванченко Л.И., Юлдашев Б., Божок А.
Особенности структуры высокогорных арчовников Кыргызстана.– С. 6–9.**

Содержание

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Беляева Н.В., Грязькин А.В., Казы И.А. Оценка успешности естественного возобновления после добровольно-выборочных рубок.....	3
Гапаров К., Грязькин А.В., Иванченко Л.И., Юлдашев Б., Божиков А. Особенности структуры высокогорных арчовников Кыргызстана.....	6
Емельянова А.С., Никитов С.В. Анализ повышения молочной продуктивности при применении биологической добавки «Витартил» коровам с разным ИВТ (по данным ЭКГ).....	9
Кривобочек В.Г., Стаценко А.П., Горешник И.Д., Юрова Ю.А., Капустин Д.А. Использование свободных аминокислот в оценке засухоустойчивости яровой пшеницы.....	11
Лобачев Ю.В., Шадских В.А. Оценка сортов сои разного эколого-географического происхождения при возделывании в условиях орошения Саратовской области.....	13
Проездов П.Н., Маштаков Д.А., Удалова О.Г. Закономерности воздействия щелевания и лесных полос на инфильтрацию и эрозию чернозема южного в степи Приволжской возвышенности.....	17
Пулин В.Ф., Бердникова Е.В., Сурина Т.Ю., Корсунов В.П. Структура и спектрохимия флавана и флаванола.....	21
Семиволос А.М., Абдрахманов Т.Ж., Бакбергенова А.А., Есжанова Г.Т. Тканевый препарат «Плацентин» в профилактике патологии родов и послеродового периода у коров.....	24
Тунев В.Е. Рост пеляди реки Таз.....	27
Яников А.Д., Денисов Е.П., Четвериков Ф.П., Сураев Д.В. Энергосберегающие обработки почвы как фактор сохранения ее плодородия и снижения себестоимости зерновой продукции.....	30

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ангелюк В.П., Рудик Ф.Я., Попов П.С., Попова А.В., Морозов А.А. Оптимизация рабочего органа для перемешивания фаршевых систем.....	33
Гавришук В.И., Белова Т.И., Шкрабак Р.В., Агашков Е.М. Исследование запотеваемости очковых стекол средств индивидуальной защиты в условиях повышенной загрязненности воздуха как фактора, определяющего безопасность труда работающих.....	37
Логачёва О.В., Продвильянов А.В. Определение времени и скорости изменения вакуумметрического давления в камерах доильных стаканов.....	40
Хотинский В.А., Павлов А.В., Уфаев А.Г. Влияние редкоземельных металлов на эксплуатационные характеристики чугуна при повышенных температурах.....	43
Шкрабак В.С., Орлов П.С., Голдобина Л.А., Шкрабак Р.В. Мероприятия по повышению эффективности энергообеспечения и снижению электропотребления электротребителей.....	46
Шкрабак Р.В. Теоретическое обоснование модели динамики долгосрочного прогнозирования и анализа коэффициента частоты общей численности травмированных на производстве и ее экспериментальные исследования.....	57

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Бриленков И.О. Особенности коммуникационного взаимодействия стейкхолдеров российской пищевой промышленности.....	61
Влазнева С.А. Взаимодействие рынка образовательных услуг и рынка труда.....	64
Волгуцкова О.А. Влияние некоммерческого сектора на социально-экономические процессы, происходящие в российском обществе. Интеграция НКО и сельскохозяйственных товаропроизводителей.....	67
Котар О.К. Эволюция страхования сельскохозяйственных рисков с государственной поддержкой.....	70
Левашов С.П., Шкрабак Р.В. Методологические аспекты управления профессиональными рисками в АПК.....	74
Мурашова А.С., Голубева А.А. Агроконсалтинг как эффективное решение проблем инновационного развития.....	80
Попова Л.В., Коробейников Д.А., Шалдохина С.Ю. Аналитическая поддержка управленческих решений лизинговой компании в условиях рисков.....	84
Руднев О.Н., Руднев М.Ю. Роль государственной поддержки в повышении экономической эффективности животноводческих предприятий.....	88
Фефелова Н.П., Шарикова И.В., Шариков А.В. Уровень конкурентоспособности аграрной продукции в сельскохозяйственных предприятиях Саратовской области.....	90
Фомина А.С. Статистический анализ экзогенных факторов оптимизации региональных рынков труда.....	95
Чегошеникова Л.А. Эффективность инвестиций в организацию малого бизнеса в регионе.....	98



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

Журнал «Вестник Саратовского государственного университета 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

№ 05, 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
Н.В. Федотовой

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 25.04.2014
Формат 60 × 84 1/8
Печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,62
Тираж 500. Заказ 97/97

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 государственного университета
им. Н.И. Вавилова, № 05, 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. 05, 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
N.V. Fedotova

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 25.04.2014
Format 60 × 84 1/8, Signature 12,5
Educational-publishing sheets 11,62
Printing 500. Order 97/97

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. 05, 2014

Contents

NATURAL SCIENCES

- Believa N.V., Gryazkin A.V., Kasi I.A.** Assessment of natural regeneration success after selective cuttings.....3
- Gaparov K., Griazkin A.V., Ivanchenko L.I., Uldashev B., Bozhokov A.** The structure features of mountainous junipers forests of Kyrgyzstan.....6
- Emelyanova A.S., Nikitov S.V.** The analysis of increase of dairy efficiency at additive application of biological additives «Vitartil» to cows with a different initial vegetative tone on electrocardiogram data.....9
- Krivobochechek V.G., Statsenko A.P., Goreschnik I.D., Yurova Y.A., Kapustin D.A.** The use of free amino acids in assessing the drought tolerance of spring wheat...11
- Lobachev Yu.V., Shadskih V.A.** Evaluation of soybean species of different ecological origin during cultivation under irrigation in the Saratov region.....13
- Proezdov P.N., Mashtakov D.A., Udalova O.G.** Laws and impact of slotting and forest belts on infiltration and erosion of chernozem southern in the steppe of Volga Upland.....17
- Pulin V.F., Berdnova E.V., Surinskaya T.Yu., Korsunov V.P.** Structure and spectrochemistry of flavane and flavanol.....21
- Semivolos A.M., Abdrakhmanov T.Z., Bakbergenova A.A., Eszhanova G.T.** Application of «Platsentin» in the prevention of defects before and after cows' delivery.....24
- Tunev V.E.** Peled growth in r. Taz.....27
- Yannikov A.D., Denisov E.P., Chetverikov F.P., Suraev D.V.** Energy-saving tillage as a factor in maintaining soil fertility and reducing the cost of grain production...30

TECHNICAL SCIENCES

- Angelyuk V.P., Rudik F.Y., Popov P.S., Popova A.V., Morozov A.A.** Optimization of the working body for mixing mince systems.....33
- Gavrishchuk V.I., Belova T.I., Shkrabak R.V., Agashkov Ye.M.** Research of misting of the glasses of personal protective equipment in the dusty conditions of the air as a factor determining the safety of the workers.....37
- Logachyova O.V., Prodivlyanov A.V.** Determining the time and rate of change of vacuum pressure in the chambers of the teat cups.....40
- Khotinskiy V.A., Pavlov A.V., Ufayev A.G.** Influence of rare earth metals on the cast-iron exploitation characteristics at elevated temperatures.....43
- Shkrabak V.S., Orlov P.S., Goldobina L.A., Shkrabak R.V.** Measures to increase efficiency of energy supply and to reduce electrotraumatism of the electroconsumers.....46
- Shkrabak R.V.** Theoretical justification of the model of dynamics of longterm forecasting and analysis of frequency rate of occupational injuries and its experimental research.....57

ECONOMIC SCIENCES

- Brilenkov I.O.** Features of stakeholder communication interaction in Russian food industry.....61
- Vlazneva S.A.** Interaction of education and labor markets.....64
- Volgutskova O.A.** Effect of noncommercial sector to the socio-economic processes in the Russian society. Integration of non-commercial organization and of agricultural producers.....67
- Kotar O.K.** Evolution of agricultural insurance with state support.....70
- Levashov S.P., Shkrabak R.V.** Methodological aspects of occupational risk management in agriculture.....74
- Murashova A.S., Golubeva A.A.** Agricultural consulting as an effective innovation development problem solving.....80
- Popova L.V., Korobeynikov D.A., Shaldohina S.Yu.** Analytical support of management decisions in leasing companies in terms of risk.....84
- Rudneva O.N., Rudnev M.Y.** Role of the state support in increase of economic efficiency of the livestock enterprises.....88
- Fefelova N.P., Sharikova I.V., Sharikov A.V.** Level of the agricultural production competitiveness at the agricultural enterprises in the Saratov region.....90
- Fomina A.S.** Statistical analysis of exogenous factors of regional labor markets optimization.....95
- Chetoshnikova L.A.** Efficiency of investments in small businesses in the region.....98

ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ДОБРОВОЛЬНО-ВЫБОРОЧНЫХ РУБОК

БЕЛЯЕВА Наталия Валерьевна, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

ГРЯЗЬКИН Анатолий Васильевич, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

КАЗИ Ирина Александровна, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

Проанализированы закономерности восстановительных процессов в лесных фитоценозах, пройденных добровольно-выборочными рубками. Отмечено, что во всех обследованных типах леса идет процесс активного естественного возобновления хвойных пород – ели и сосны в составе 9Е1С. Наиболее успешно возобновление ели и сосны протекает в ельниках брусничных. Значительным приростом в высоту при одинаковом возрасте отличается подрост ели и сосны в брусничном типе леса. Выявлено, что воздействие на лесной фитоценоз извне (в данном случае в виде добровольно-выборочных рубок) вызывает ответную восстановительную реакцию лесной экосистемы, направленную на компенсацию потерь в биокруговороте. Их результатом является усложнение структуры фитоценоза за счет активного формирования разновозрастных, смешанных, сложных по структуре древостоев, более разнообразной флоры, что обеспечивает повышение устойчивости и сохранение продуктивности лесной экосистемы. Такая реструктуризация идет в положительном направлении для хозяйства, поскольку функционально обеспечивает решение основной задачи – постоянства пользования лесом.

Леса – важнейшие природные ресурсы, особенность которых заключается в способности к возобновлению, что позволяет организовать их постоянное (неистощимое) использование. В связи с этим вопрос своевременного восстановления коренных лесных фитоценозов на выборочных рубках имеет большое значение. Лесовосстановление должно обеспечивать воспроизводство насаждений, сохранение биологического разнообразия лесов и их полезных функций.

В соответствии с концепцией развития лесного хозяйства Российской Федерации воспроизводство лесов на рубках, гарях и других не покрытых лесной растительностью лесных землях возможно за счет своевременного проведения мероприятий по восстановлению леса, уходу за ним, обеспечению условий для естественного возобновления хозяйственно ценных древесных пород, оптимизации соотношения интенсивных и экстенсивных методов восстановления лесов, сохранения их генетического потенциала, совершенствования системы лесного селекционного семеноводства, развития и эффективного использования постоянных лесосеменных участков.

Особое внимание в данной концепции уделяется радикальному совершенствованию способов содействия естественному возобновлению хвойных пород с ориентацией на малозатратные и ресурсосберегающие технологии.

Цель данной работы – оценить успешность естественного возобновления сосны и ели на рубках в разных типах леса и при применении различных мер содействия естественному лесовосстановлению в условиях Гатчинского лесничества Ленинградской области.

Методика исследований. Для характеристики древостоя применяли метод сплошных перечетов,

традиционный для лесоводственных исследовательских работ [7, 8, 9]. Учет подроста осуществляли на круговых площадках по 10 м², закладываемых на одинаковом расстоянии друг от друга по свободному ходу [5, 6].

Объектами исследования являлись вырубki 5-летней давности разных типов леса, расположенные в Гатчинском лесничестве.

Результаты исследований. Характеристика опытных объектов до рубки представлена в табл. 1.

Учет последующего естественного возобновления ели и сосны проводили на объектах выборочных рубок летом 2012 г. Во всех обследованных типах леса наблюдается процесс активного естественного возобновления хвойных пород (ели и сосны). Во всех типах леса состав подроста составляет 9Е1С. Наиболее успешно возобновление протекает в ельниках брусничных, где численность подроста хвойных пород оказалась 2,1 и 2,4 тыс. экз./га (табл. 2).

Ель и сосна успешнее возобновляются в брусничном типе леса – 2,1 и 0,2 тыс. экз./га соответственно. Это объясняется, в первую очередь, развитием живого напочвенного покрова: в брусничном типе леса меньше видовое разнообразие живого напочвенного покрова, чем в кисличном и черничном, соответ-

Таблица 1

Характеристика объектов исследования (до рубки)

Номер объекта	Состав	Средние			Класс бонитета	Тип леса	Относительная полнота	Запас, м ³ /га
		высота, м	возраст, лет	диаметр, см				
1	7ЕЗС	22,0	110	26	1	Е.БР	0,8	240
2	8Е2С	21,0	110	28	2	Е.БР	0,7	230
3	8Е2С	22,0	120	26	1	Е.КС	0,7	210
4	8Е2С	20,0	120	28	1	Е.БР	0,9	270
5	8Е2С	24,0	120	28	1	Е.ЧС	1,0	220
6	8Е2С	25,0	100	28	1	Е.ЧС	0,8	300
7	8Е2С	22,0	120	26	1	Е.БР	0,8	280
8	9Е1С	21,0	110	28	2	Е.БР	0,8	240

Примечание. Типы леса: Е.ЧС – ельник черничный свежий; Е.КС – ельник кисличный; Е.БР – ельник брусничный.





Таблица 2

Характеристика подроста на объектах исследования (состав подроста 9Е1С)

Номер объекта	Тип леса	Средний показатель			Численность подроста, экз./га		
		возраст A_{cp} , лет	высота H_{cp} , см	прирост Z_{cp} , см/год	предварительной генерации	последующей генерации	все-го
Подрост ели							
1	Е.БР	12	50	4,1	1500	824	2324
2	Е.БР	9	90	10,0	1000	1054	2054
3	Е.КС	8	80	10,0	1500	700	2199
4	Е.БР	8	82	10,2	2000	779	2779
5	Е.ЧС	9	100	11,1	1000	1133	2133
6	Е.ЧС	9	87	9,7	1000	681	1681
7	Е.БР	8	80	10,0	1000	576	1576
8	Е.БР	8	82	10,3	1000	515	1515
Подрост сосны							
1	Е.БР	8	96	12,0	150	145	295
2	Е.БР	7	80	11,4	100	124	224
3	Е.КС	7	92	13,1	100	87	187
4	Е.БР	8	88	11,0	200	168	368
5	Е.ЧС	7	80	11,4	100	91	191
6	Е.ЧС	9	96	10,7	100	75	175
7	Е.БР	7	70	10,0	30	30	60
8	Е.БР	7	72	10,3	50	42	92

твенно меньше конкуренция с его стороны за свет и элементы питания (см. табл. 2).

По данным наших предыдущих исследований, в южной и средней подзонах тайги древостой с полной 0,7 и выше формируются из подроста, имеющего исходную численность более 2–3 тыс. экз./га и встречаемость более 40–50 %. При таких показателях численности и встречаемости подроста можно говорить об успешности естественного лесовозобновления [1–4]. Суммарная встречаемость подроста ели и сосны на всех объектах исследования превышает 80 %, а численность – 2 тыс. экз./га. Это позволяет предположить, что в дальнейшем на указанных участках сформируется высокопродуктивный хвойный (чистый еловый или елово-сосновый) древостой.

Анализ распределения подроста ели по категориям состояния (табл. 3) показывает, что от 54 до 72 % его на всех объектах исследования является жизнеспособным. Количество сухого подроста незначительно. Оно варьируется от 3 до 10 %.

Наибольшее количество жизнеспособного подроста ели было зафиксировано в кисличном типе леса (70 %), в черничном и брусничном его доля незначительно меньше – 66 %. Наибольшее количество жизнеспособ-

ного подроста сосны отмечается в брусничном типе леса – 65 %, в черничном и кисличном – 63 и 62 %.

Независимо от категории состояния во всех типах леса преобладает средний по высоте подрост ели и сосны (см. табл. 3). Наличие крупного подроста объясняется высокой квалификацией рабочих, проводящих выборочную рубку, что позволило сохранить подрост предварительной генерации. Наличие мелкого подроста ели и сосны во всех типах леса свидетельствует о том, что процесс естественного возобновления продолжается.

Как показали наши исследования, наибольшим приростом в высоту при одинаковом возрасте обладает жизнеспособный подрост ели в брусничном и черничном типах леса, где он в среднем составляет 9,9 см/год. В кисличном типе леса

прирост молодого поколения ели почти на 2,5 см меньше (8,2 см/год). Наибольшим приростом в высоту при одинаковом возрасте обладает жизнеспособный подрост сосны в брусничном типе леса, где он соответственно в среднем составляет 11,7 и 11,1 см/год. В кисличном типе леса прирост молодого поколения сосны почти на 5 см меньше (5,9 см/год).

Анализ средних показателей роста молодого поколения ели категории состояния «нежизнеспособный» показал, что наибольшим приростом в высоту при одинаковом возрасте обладает нежизнеспособный подрост в брусничном типе леса, где он соответственно в среднем составляет 10,9 см/год. В кисличном и брусничном типах леса прирост молодого поколения ели почти на 1 см меньше (10,0 см/год), что объясняется конкуренцией за свет, влагу и элементы питания с травами. Наибольшим приростом в высоту при одинаковом возрасте обладает нежизнеспособный подрост сосны в кисличном типе леса, где он соответственно составляет 13,0 см/год. В брусничном и черничном типах леса прирост молодого поколения сосны почти на 2 см меньше (10,8 см/год), что объясняется конкуренцией за свет, влагу и элементы питания с травами. В целом (с учетом жизнеспособного и нежизнеспособного подроста ели)

Таблица 3

Распределение подроста по категориям состояния и высоте, %

Номер объекта	Жизнеспособный			Нежизнеспособный			Всего		
	мелкий	средний	крупный	мелкий	средний	крупный	мелкий	средний	крупный
Подрост ели									
1	8	69	22	10	67	23	12	62	26
2	19	65	16	11	81	8	17	69	14
3	16	81	3	5	94	1	14	83	3
4	13	82	5	15	81	4	14	81	5
5	5	85	10	7	88	5	6	86	8
6	3	96	1	5	91	4	3	96	1
7	2	96	2	3	4	93	3	88	9
8	1	97	2	3	95	2	3	96	1
Подрост сосны									
1	13	81	6	14	81	5	14	80	6
2	19	81	0	17	83	0	18	82	0
3	4	96	0	19	81	0	10	90	0
4	8	88	4	9	91	0	8	89	3
5	24	76	0	0	80	20	21	76	3
6	0	100	0	0	100	0	0	100	0
7	17	83	0	0	100	0	14	86	0
8	0	100	0	0	100	0	0	91	9



значительным приростом в высоту при одинаковом возрасте обладает подрост ели и сосны в брусничном типе леса. Полученные данные обрабатывали методами математической статистики (табл. 4).

Численность и встречаемость позволяют охарактеризовать подрост ели как среднегустой, равномерно размещенный по площади на объектах 2, 5, 6, 7, 8, и густой, равномерно размещенный по площади на объектах 1, 3, 4, а подрост сосны как редкий (см. табл. 4).

Таким образом, добровольно-выборочная рубка вызывает ответную восстановительную реакцию лесной экосистемы, направленную на компенсацию потерь в биокруговороте. Их результатом является усложнение структуры фитоценоза за счет активного формирования разновозрастных, смешанных, сложных по структуре древостоев, развития более разнообразной флоры, что обеспечивает повышение устойчивости и сохранение продуктивности лесной экосистемы.

Выводы. Все вышесказанное позволяет нам предложить проект мер содействия естественному лесовозобновлению, который будет способствовать появлению достаточного количества подроста для формирования в дальнейшем высокопродуктивных хвойных древостоев.

Для ельников брусничных предлагаем следующие меры содействия естественному лесовозобновлению:

сохранение подроста;

подготовка почвы: удаление напочвенного покрова и подстилки с обнажением минерального слоя почвы без его рыхления;

очистка лесосек: измельчение и разбрасывание порубочных остатков, в результате чего уменьшается степень нагревания почвы и лучше сохраняются почвенная влага и почвенное плодородие. Хороший результат дает сочетание разбрасывания тонких ветвей с полосным удалением лишайника. Часть порубочных остатков нужно использовать для укрепления волока, а при наличии осины возможна ее химическая подсушка.

Для ельников кисличных и черничных предлагаем следующие меры содействия естественному лесовозобновлению:

сохранение подроста;

подготовка почвы: удаление напочвенного покрова и подстилки;

очистка лесосек: укладка порубочных остатков в кучи для перегнивания. Подрост на микроповышениях не страдает от выжимания корней при заморозках и от нехватки кислорода. Часть порубочных остатков нужно использовать для укрепления волока;

при наличии осины возможна ее химическая подсушка.

Предложенные меры содействия естественному лесовозобновлению будут способствовать появлению достаточного количества подроста для формирования в дальнейшем высокопродуктивных сосновых древостоев.

Кроме того, древостои естественного происхождения имеют ряд лесоводственных преимуществ перед искусственными:

- сохранение естественного разнообразия генотипов (сохранение генофонда);

- сохранение естественных динамических процессов, направленных на повышение устойчивости биогеоценоза, его подвижного равновесия с внешней средой;

- обеспечение повышенной устойчивости леса к болезням и повреждениям;

- улучшение качества древесины (повышается плотность, снижается сучковатость ствола);

- сокращение периода восстановления леса (в случае сохранения подроста);

- отсутствие эрозии почвы, вызываемой ее обработкой, корчевкой пней, уплотнением машинами;

- оптимальное размещение деревьев по площади;

- отсутствие поранения корней саженцев при посадке, заражения их гнилями, пересадочного «шока» у саженцев, вызывающего падение прироста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляева Н.В., Грязькин А.В. Закономерности восстановительных процессов в лесных фитоценозах после сплошных рубок // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 9. – С. 6–13.

2. Беляева Н.В., Грязькин А.В. Трансформация структуры молодого поколения ели после проведения сплошных рубок // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2012. – № 6. – С. 32–39.

3. Беляева Н.В., Грязькин А.В., Кази И.А. Влияние выборочных рубок на развитие нижних ярусов растительности // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2012. – № 3 (86). – С. 34–41.

Таблица 4

Основные статистические показатели учета естественного лесовозобновления

Показатель	Номер объекта исследования							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Подрост ели								
Численность подроста, экз./га	2324	2054	2199	2779	2113	1681	1576	1515
Коэффициент встречаемости (τ), %	92	89	89	91	93	95	93	95
Средняя численность подроста на учетной площадке $M_{уч.пл.}$, экз.	2,3	2,1	2,2	2,8	2,1	1,7	1,6	1,5
Ошибка репрезентативности средней численности подроста m_{μ} , экз.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0
Выборочное среднее квадратическое отклонение σ , экз.	1,3	1,1	1,1	1,3	0,9	0,8	0,7	0,5
Коэффициент вариации V , %	58	52	52	48	45	46	46	36
Точность исследования P , %	5	5	4	4	4	4	4	3
Коэффициент гомогенности (КГ)	0,8	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,3	0,1
Подрост сосны								
Численность подроста, экз./га	295	224	187	368	191	175	60	92
Коэффициент встречаемости (τ), %	37	28	24	34	25	22	7	11
Средняя численность подроста на учетной площадке $M_{уч.пл.}$, экз.	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1
Ошибка репрезентативности средней численности подроста m_{μ} , экз.	0	0	0	0,1	0	0	0	0
Выборочное среднее квадратическое отклонение σ , экз.	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3
Коэффициент вариации V , %	147	169	183	162	177	189	396	301
Точность исследования P , %	12	14	14	14	14	15	32	26
Коэффициент гомогенности (КГ)	0,6	0,6	0,6	1,0	0,6	0,6	0,9	0,8



4. Влияние технологии сплошных рубок и состава материнского древостоя на успешность возобновления ели / Н.В. Беляева [и др.] // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2013. – № 5. – С. 39–46.

5. Грязькин А.В. Способ учета подроста // Патент РФ № 2084129. 1997. Бюл. № 20.

6. Грязькин А.В. Возобновительный потенциал таежных лесов (на примере ельников Северо-Запада России). – СПб.: СПбЛТА, 2001. – 188 с.

7. Давыдов А.В. Рубки ухода за лесом. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 184 с.

8. Сеннов С.Н. Рубки ухода за лесом. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 160 с.

9. Третьяков Н.В., Горский П.В., Самойлович Г.Г. Справочник таксатора. – М.;Л.: Гослесбуиздат, 1952. – 853 с.

Беляева Наталия Валерьевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

Грязькин Анатолий Васильевич, д-р биол. наук, проф. кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

Кази Ирина Александровна, аспирант кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

194021, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., 5.
Тел.: 89112170039; e-mail: lesovod@bk.ru.

Ключевые слова: лесной фитоценоз; добровольно-выборочные рубки; елово-сосновые древостои кисличного, черничного и брусничного типов леса; биокруговорот, естественное лесовозобновление; подрост ели; численность и встречаемость подроста.

ASSESSMENT OF NATURAL REGENERATION SUCCESS AFTER SELECTIVE CUTTINGS

Beliaeva Nataliya Valeryevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Forestry», St. Petersburg State Forest Technical University in honor of S.M. Kirov. Russia.

Gryazkin Anatoliy Vasilyevich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair «Forestry», St. Petersburg State Forest Technical University in honor of S.M. Kirov. Russia.

Kazi Irina Alexandrovna, Post-graduate Student of the chair «Forestry», St. Petersburg State Forest Technical University in honor of S.M. Kirov. Russia.

Keywords: forest phytocenosis; selective cuttings; spruce-pine stands in oxalis; myrtillus and vaccinium forest type; biocycle; natural forest regeneration; spruce undergrowth; density and occurrence of undergrowth.

In the article regularities of regenerative processes in forest phytocenosis after selective cuttings are analyzed. It is noticed, that

in all surveyed phytocenosis the process of active natural regeneration of coniferous species with composition 9Spruce 1Pine is going on. The most successful regeneration take place in spruce stands of vaccinium and oxalis types. The highest share of viable spruce undergrowth was fixed in oxalis forest type and pine undergrowth in vaccinium forest type. The highest increment in height at the same age is typical for spruce and pine undergrowth in vaccinium forest type. Thus, selective cutting causes responding regenerative reaction of forest ecosystem directed on compensation of losses in biocycle. Their result is complication of phytocenosis structure on account of active forming uneven-aged, mixed, compound on structure stands, development of young generation, as well as forming of more diverse flora, that provide with increasing of sustain-ability and preserving of forest ecosystem productivity. Such restructurization is positive for the economy, because it maintains the constant forest use.

УДК 630.2

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ВЫСОКОГОРНЫХ АРЧОВНИКОВ КЫРГЫЗСТАНА

ГАПАРОВ Калмурза, Институт леса им. П.А. Гана Национальной академии наук Кыргызской Республики

ГРЯЗЬКИН Анатолий Васильевич, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

ИВАНЧЕНКО Любовь Ивановна, Институт леса им. П.А. Гана Национальной академии наук Кыргызской Республики

ЮЛДАШЕВ Байышбек, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

БОЖОКОВ Арзыбек, Институт леса им. П.А. Гана Национальной академии наук Кыргызской Республики

Рассмотрены материалы, характеризующие структуру высокогорных арчовых лесов Ошской области Кыргызстана. Отмечено, что имеют место разнонаправленные процессы реструктуризации высокогорных фитоценозов, подверженных антропогенному воздействию. С одной стороны, происходит уменьшение численности коренных видов во всех ярусах лесных биогеоценозов, а с другой – появление новых в составе живого напочвенного покрова, преимущественно из числа рудеральных. Установлено, что видовой состав и количество видов в нижних ярусах растительности зависят не только от высоты над уровнем моря, но и от лесистости территории (сомкнутости древесного полога). Показано, что древостои на высоте 2500–2700 м над уровнем моря представлены двумя видами арчи – туркестанской и полушаровидной. По численности преобладает арча туркестанская (примерно 95 %). На высоте около 3000 м произрастает только один вид – арча туркестанская древовидной и стланиковой форм. Выявлено, что серьезным препятствием на пути естественного возобновления арчи на открытых местах является задернение почвы, а под пологом изреженного древостоя – многоярусный травостой. Чрезмерное использование арчовой древесины в прошедшие десятилетия привело к истощению арчовых лесов как по площади, так и по запасам. В 1930 г. площадь арчовых лесов составляла 479,3 тыс. га, в настоящее время она немногим более 280 тыс. га. Показано, что отрицательное влияние на арчовые леса оказал нерегулируемый выпас скота, особенно в период подъема животноводства (60-е годы прошедшего столетия). Полученные результаты могут быть необходимы при составлении лесных планов, разработке проектов использования лесных территорий, при решении задач охраны природы и сохранения горных лесов.

В лесном фонде Кыргызской Республики особое значение имеют леса из арчи древовидной и стланиковой форм (см. обложку). Арчовники – это вечнозеленые светлохвойные леса, в которых главной

лесообразующей породой является можжевельник. Арча – тюркское название различных видов крупных древовидных можжевельников, перешедшее в научную литературу.

Общая характеристика объектов исследования

Характеристики	ПП 1 Урочище «Ойгонуш»	ПП 2 Урочище «Кызкоргон»
Высота над уровнем моря, м	2685	2930
Географические координаты: СШ ВД	40° 03' 35" 72° 37' 35"	40° 02' 43" 72° 36' 73"
Экспозиция склона	С, СВ	СВ
Крутизна склона, град.	17–21	12–15
Лесистость территории, %	62,5	37,9

Эта порода не требовательна к почвенным и природно-климатическим условиям. Зона распространения арчовых лесов простирается от богатых коричневыми почвами у подножья до каменистых россыпей (на высоте до 3200–3300 м над уровнем моря), от зоны жарких полупустынь до зоны альпийских лугов.

Арчовые леса – природное хранилище естественно-геофонда растений, грибов и животных [1, 4–9, 11]. Они выполняют большую водорегулирующую и водоохранную роль, предохраняют почву от эрозии и противодействуют образованию селевых потоков, приносящих огромные бедствия и разрушения. Леса любого состава и любого строения преобразуют поверхностный сток во внутрипочвенный. Арча благодаря своей густой кроне задерживает твердые и жидкие осадки, перераспределяет их, регулирует снеготаяние (растягивает период снеготаяния и тем самым снижает пики наводнений). Под пологом древостоев любого состава, в любых лесорастительных условиях накапливается подстилка из опада, играющая важную роль в почвообразовательном процессе и сдерживании поверхностного стока (склоновый сток талых вод и дождевой сток переводятся в грунтовой, внутрипочвенный). Мощные корневые системы деревьев скрепляют почву и препятствуют развитию эрозии [3, 6–8, 10].

В 1930-х годах древесина арчи широко использовалась в строительстве. В годы Великой Отечественной войны арчовые леса были источником топлива для республики. Чрезмерное использование древесины в прошедшие десятилетия привело к истощению арчовых лесов как по площади, так и по запасам. Если площадь арчовых лесов в 1930 г. составляла 479,3 тыс. га, то к 1956 г. она сократилась до 355,3 тыс. га, а в настоящее время составляет чуть более 280 тыс. га. Отрицательное влияние на арчовые леса оказал нерегулируемый выпас скота, особенно в период подъема животноводства, когда 80 % площади лесного фонда, в том числе арчовники, были закреплены в долгосрочное пользование за колхозами и совхозами [4–8]. В связи с этим восстановление арчовых лесов остается одной из важнейших задач.

Цель данного исследования – выявление особенностей структуры высокогорных арчовников Кыргызстана на примере урочищ «Ойгонуш» и «Кызкоргон» в условиях заповедника (Наукатский район Ошской области, южная часть Кыргызстана).

Методика исследований. Объекты исследования – высокогорные арчовники, расположенные в двух урочищах Наукатского района Ошской области – «Кызкоргон» и «Ойгонуш», на склонах разной крутизны и различных экспозиций. Учетные работы проводили с использованием методики, на которую получен патент Российской Федерации [2].

Все полевые работы проводили совместно сотрудники Национальной академии наук Кыргызской Республики (Институт леса им. П.А. Гана) и Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова. Эта работа является продолжением проводимых ранее исследований [1, 3–8, 10].

Арчовые леса представлены множеством видов травянистых, кустарниковых и древесных растений. Флористический состав богат и разнообразен. Общая характеристика объектов исследования представлена в табл. 1.

Результаты исследований. Наиболее крупные массивы арчовых лесов сосредоточены на склонах Туркестанского и Алайского хребтов, расположенных на стыке горных систем Памира и Тянь-Шаня, где арча является единственной лесообразующей породой. Здесь в зависимости от высоты над уровнем моря встречаются три вида можжевельника: арча полушаровидная (*Juniperus semiglobosa* Egi.), арча туркестанская (*Juniperus turkestanica* Kom.), которая в свою очередь представлена двумя формами – древовидной и стелющейся, арча зеравшанская (*Juniperus seravschanica* Kom.). В большей степени распространена арча туркестанская [4, 5].

Антропогенное воздействие на любые экосистемы (нерегулируемая пастьба скота, сенокосение, лесовосстановительные мероприятия, рекреационное использование лесов) вызывает их изменение. Нередко эти изменения носят необратимый характер. В горных условиях большое значение имеет пастьба скота, которая оказывает двойное влияние. С одной стороны, это негативный фактор (нарушается почвенный покров, «дается старт» почвенной эрозии, скотогонные тропы в виде террас сохраняются длительное время, нарушая сложившиеся ландшафты, уничтожаются редкие виды растений, «сдвигается» малый биологический круговорот веществ в системе растения – почва). С другой стороны, пастьба скота может оказывать на биогеоценозы и положительное влияние. Например, минерализация почвы способствует прорастанию семян древесных пород, а за счет перемещения животных происходит их распространение, в том числе и инвазия новых видов.

Длительное воздействие комплекса факторов приводит к существенному изменению структуры и состояния арчовых лесов от нижней до самой верхней границы их распространения. В прежние годы, в период интенсивного развития скотоводства, постоянные пастбища были организованы и на высоте 2900–3000 м над уровнем моря. Примером может служить урочище «Кызкоргон» Наукатского района (отделение совхоза), где до 1991–1992 гг. выпасом скота занимались на постоянной основе. Поголовье крупного и мелкого рогатого скота в пастбищный сезон достигало 10 тыс. на небольшой территории, около 100 га (сегодня на территории этого урочища организован Государственный национальный природный парк «Кыргыз-Ата», на площади 11 172 га).

Ежегодная пастьба скота в течение длительного периода времени привела к заметному изменению видового состава растительности всех ярусов. Во всех случаях отмечается устойчивая тенденция к уменьшению видового разнообразия, однако в фитоценозах, используемых в качестве пастбищ, появляются и новые, как правило, рудеральные виды.





Наши исследования показали, что на опытных объектах имеет место не только сокращение видов, но и изменение структуры всех компонентов фитоценозов (табл. 2).

Структура всех компонентов исследованных биогеоценозов упростилась. Древесный полог существенным образом изрежен, на отдельных участках арчовников количество пней достигает 87 на 1 га, а растущих деревьев – всего 162, т.е. более 1/3 древостоя вырублено, причем вырублены наиболее крупные деревья. Подрост редкий, лишь в отдельных случаях он превышает 2 тыс./га (арча туркестанская). Кустарниковая растительность представлена всего несколькими видами – барбарис (*Berberis intergerrima* Rgl.), жимолость (*Lonicera microphylla* Willd.), шиповник (*Rosa alaiica* Juz.). Общая численность подлеска в зависимости от условий произрастания составляет 200–3350 экз./га (табл. 3).

Известно [4], что арча может плодоносить ежегодно (период созревания семян – два года), однако на обследованных участках доля плодоносящих деревьев оказалась незначительной (табл. 4). О слабом плодоношении арчи свидетельствует и небольшая численность подроста, в большинстве случаев это единичные экземпляры (до 100 экз./га). Следует отметить, что серьезным препятствием на пути естественного возобновления арчи на открытых местах является задернение почвы, а под пологом изреженного древостоя – многоярусный травостой, также мешающий появлению всходов древесных пород.

Выводы. Установлено, что наряду с уменьшением численности видов во всех ярусах лесных биогеоценозов наблюдается инвазия новых видов травянистых растений, преимущественно из числа рудеральных.

Динамика численности видов в условиях интенсивного антропогенного воздействия

Жизненные формы растений	Урочище «Ойгонуш»			Урочище «Кызкоргон»	
	наши данные	по [3], 1958 г.	по [4], 2009 г.	наши данные	по [4], 2009 г.
Деревья	3	4	3	1	2
Кустарники	5	8	6	3	4
Травянистые растения (в среднем на 1 м ²)	3,1±1,2	4,3±1,1	–	2,3±1,3	–
Всего видов	39	47	34	27	–

Таблица 3

Видовой состав и численность подроста и подлеска на опытных объектах, экз./га

Вид растений	Урочище «Ойгонуш»		Урочище «Кызкоргон»	
	растущие	сухостой	растущие	сухостой
Арча туркестанская	2450	600	100	–
Арча полушаровидная	100	–	–	–
Барбарис продолговатый	50	–	–	–
Жимолость мелколистная	400	–	100	–
Шиповник алайский	750	–	–	–
Итого	3350	600	200	–

Таблица 4

Доля плодоносящих деревьев арчи на объектах исследования, %

Название вида	Урочище «Ойгонуш»	Урочище «Кызкоргон»
Арча туркестанская, древовидная форма	–	22,5
Арча туркестанская, стелющаяся форма	–	12,2
Арча полушаровидная	33,2	8,3

Естественное возобновление арчи чаще всего неудовлетворительное. Основная причина этого – задернение почвы и формирование многоярусного травостоя, препятствующего появлению всходов.

Выявленные особенности динамики видового состава и строения фитоценозов, подвергшихся в свое время интенсивному выпасу скота, позволяют говорить о существенных изменениях структуры исследованных фитоценозов. Закономерности развития трансформированных биогеоценозов требуют длительного изучения. Исследования такого рода имеют фундаментальное и прикладное значение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Головина Р.Д. Роль травянистой растительности в арчовых биоценозах Киргизии // Защитное лесоразведение и рациональное использование земельных ресурсов в горах: тез. докл. Первого Всесоюз. совещания. – Ташкент, 1979. – С. 123–125.
2. Грязькин А.В. Способ учета подроста // Патент РФ № 2084129. 1997. Бюл. № 20.
3. Грязькин А.В., Смирнов А.П. Влияние хозяйственных мероприятий на структурные элементы лесных биогеоценозов. – М.: ВИНТИ, 1997. – 74 с.
4. Джанаева В.М. Естественное возобновление арчи в урочище Киргиз-Ата: тр. Кир. ЛОС. – Фрунзе, 1958. – Вып. I – С. 55–60.
5. Космынин А.В., Гапаров К.К. Об исследованиях можжевельников в Кыргызстане // Лесоводственные и лесокультурные исследования в Кыргызстане. – Бишкек, 2000. – С. 121–126.
6. Космынин А.В. Эколого-лесоводственные особенности арчовых лесов южного Кыргызстана. – Бишкек, 2009. – 144 с.
7. Мусуралиев Т.С. Современное состояние арчевников Ошской области. – Режим доступа: <http://www.biom.kglwp-content/uploads/12013107sb-Forest.pad/>
8. Мухамедшин К.Д. Арчевники Тянь-Шаня и их лесохозяйственное значение. – Фрунзе: Илим, 1977. – 186 с.
9. Никитинский Ю.И. Арчевники Наукатского лесничества (Бассейны рек Киргиз-Ата и Чийли). – Фрунзе, 1960. – 165 с.
10. Чуб А.В. Лесные культуры арчи на склонах Алайского хребта. – Фрунзе: Илим, 1980. – 145 с.
11. Шевченко В.Г. Динамика плодоношения арчи и вопросы ее воспроизводства // Материалы I Всесоюз. совещания по арчовой проблеме. – Ереван, 1976. – С. 178–182.

Гапаров Калмурза, канд. с.-х. наук, научный сотрудник, Институт леса им. П.А. Гана Национальной академии наук Кыргызской Республики. 720015, Кыргызская Республика, г. Бишкек, Карагачева роца.

Тел.: 07787029 80.

Грязькин Анатолий Васильевич, д-р биол. наук, проф. кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

195273, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., 5.

E-mail: lesovod@bk.ru. SPIN 7206-1050/

Иванченко Любовь Ивановна, канд. биол. наук, научный сотрудник, Институт леса им. П.А. Гана Национальной академии наук Кыргызской Республики.

720015, Кыргызская Республика, г. Бишкек, Карагачева роца.

Тел.: 07787029 80; e-mail: gaparov65@mail.ru.

Юлдашев Байышбек, аспирант кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государс-

твенный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.
194021, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., 5.
E-mail: lesovod@bk.ru.

Божигов Арзыбек, аспирант кафедры «Лесоводство»,
Институт леса им. П.А. Гана Национальной академии наук Кыргыз-
ской Республики.

720015, Кыргызская Республика, г. Бишкек, Карагачева роцца.
Тел.: 07787029 80; e-mail: bojkov@mail.ru.

Ключевые слова: арча древовидная; арча стланиковой формы;
горные леса; лесные фитоценозы; подрост; живой напочвенный пок-
ров; видовой состав; хозяйственное воздействие.

THE STRUCTURE FEATURES OF MOUNTAINOUS JUNIPERS FORESTS OF KYRGYZSTAN

Gaparov Kalmurza, Candidate of Agricultural Sciences, Research-
er, Institute of Forestry in honor of P.A. Gan, National Academy of Sciences
of the Kyrgyz Republic.

Griazkin Anatoly Vasilyevich, Doctor of Biological Sciences, Pro-
fessor of the chair «Forestry», Saint Petersburg State Forest Technical Uni-
versity in honor of S.M. Kirov. Russia.

Ivanchenko Lyubov Ivanovna, Candidate of Biological Sciences,
Researcher, Institute of Forestry in honor of P.A. Gan, National Academy of
Sciences of the Kyrgyz Republic.

Uldashev Baiyshbek, Post-graduate Student of the chair «For-
estry», Saint Petersburg State Forest Technical University in honor of
S.M. Kirov. Russia.

Bozhokov Arzybek, Post-graduate Student, Institute of Forestry in
honor of P.A. Gan, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic.

Keywords: juniper tree; juniper of dwarf forms; mountain forests; for-
est plant communities; adolescents; living ground cover; species composition;
the economic impact.

Original materials, describing the structure of mountain ju-
niper forests in Osh region of Kyr-gyzstan are regarded. It is
noted that there are divergent processes of Alpine plant commu-
nities restructuring subjected to anthropogenic influence. On the
one hand there is a reduction in the number of indigenous species
in all layers of the forest biogeocenosis, and on the other, the ap-

pearance of new species in the composition of the living ground
cover, preferably from among ruderal. It is estab-lished that the
species composition and number of species in the lower layers of
vegetation depends not only on the height above sea level, but also
on the percentage of forest land (the closeness of wood hollow).
It is shown that stands at a height of 2500-2700 m above sea
level are represented by two species of juniper - Archa Turkestan
and juniper half-spherical. Here on population prevails juniper
Turkestan - about 95 %. At the height about 3000 m grows only
one kind - Archa Turkestan, tree and elfin forms. It is indicated
that a serious obstacle to the natural renewal of juniper on the
open places is the sodding soil and under the canopy of thin stand
tree - high grass. Excessive use of juniper wood in the past decade
had led to the depletion of juniper forests in areas and reserves.
In 1930 the area of juniper forests was 479,3 thousand hectares,
in present amounts to little more than 280 thousand hectares.
Indicates that the negative effect on coniferous forests affected,
and excessive, uncontrolled livestock grazing, especially during
the rise of livestock (60-s of the past century) when 80% of the
forest area was enshrined in long-term use of collective farms.
The obtained results can be used in the formation of forest plans,
when developing projects for the utilization of forest territories,
at the decision of tasks on nature protection and conservation of
mountain forests.

УДК 636.237.21:591.411

АНАЛИЗ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ «ВИТАРТИЛ» КОРОВАМ С РАЗНЫМ ИВТ (ПО ДАННЫМ ЭКГ)

ЕМЕЛЬЯНОВА Анна Сергеевна, Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева

НИКИТОВ Сергей Валерьевич, Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева

При применении биологически активной добавки «Витартил» данные молочной продуктивности у коров черно-
пестрой породы варьируют. Это, в частности, связано с разным исходным вегетативным тонусом (ИВТ) организма
животного. Для определения ИВТ был использован метод вариабельности сердечного ритма. Была установлена взаи-
мосвязь кардиоинтервалометрических, электрокардиографических показателей и данных молочной продуктивности.
В ходе исследований доказан больший эффект от применения добавки коровам с ИВТ нормотония, индекс напряжения
составил $152,39 \pm 30,46$ у. е. (1-я группа). По данным электрокардиографических показателей установлено, что коро-
вы первой группы (ИВТ нормотония) характеризуются полноценностью метаболических и биохимических процессов,
протекающих в сердечной мышце, а также некоторой рабочей гипертрофией предсердий, о чем свидетельствуют уве-
личение длительности зубца P $0,08 \pm 0,01$ с (в пределах нормы) и уменьшение длительности сегмента P-Q $0,13 \pm 0,02$ с
(в пределах нормы).

Использование биологически активных доба-
вок для повышения молочной продуктивнос-
ти крупного рогатого скота актуально в современном
скотоводстве. Эффективной и широко применяемой
биологической добавкой в хозяйствах Российской
Федерации является препарат «Витартил» для стиму-
лирования молочной продуктивности коров. Однако
известно, что увеличение молочной продуктивности
у коров в группах-аналогах при применении БАД ва-
рьирует от 4,8 до 20,6 % при равных условиях кор-
мления и содержания, что влияет на экономическую
эффективность производства [2–4, 7].

Вопросы индивидуальной реакции функциональ-
ных систем организма коровы в ответ на дополни-

тельное стимулирование молочной продуктивности,
а также целесообразности применения биологически
активных добавок животным с низкими врожденны-
ми функциональными резервами в литературе не рас-
сматривались.

Функциональные резервы поддаются измерению
при помощи метода вариабельности сердечного рит-
ма. Индекс напряжения (ИН) регуляторных систем
организма отражает уровень централизации управ-
ления сердечным ритмом и косвенно характеризует
состояние функционально-оперативных систем орга-
низма [2–6].

Цель данной работы – изучение эффективности
применения минеральной биологически активной





добавки «Витартил» коровам с разным типом вегетативной регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы с помощью метода вариабельности сердечного ритма.

Методика исследований. Исследования проводили на коровах черно-пестрой породы в СПК «Панино» Спасского района Рязанской области с ноября 2011 по март 2012 г.

Для определения состояния адаптационно-компенсаторных механизмов организма исследуемых групп животных использовали метод анализа вариабельности сердечного ритма, суть которого заключается в регистрации синусового сердечного ритма с последующим анализом его структуры [1, 7].

Регистрацию кардиоинтервалограмм проводили в системе фронтальных отведений. ЭКГ снимали в период между кормлениями, за 2–3 ч до приема корма.

В 1-ю группу вошли коровы с ИН 100–200 у. е. и исходным вегетативным тонусом (ИВТ) нормотония; во вторую – коровы с ИН > 300 у. е. и ИВТ гиперсимпатикотония. Животным обеих групп давали сбалансированный кормовой рацион с биологически активной добавкой минерального происхождения «Витартил». Молочную продуктивность коров анализировали по результатам контрольных доек (см. таблицу).

Результаты исследований. Установлено, что минеральная биологически активная добавка «Витартил» у коров 1-й группы с ИВТ нормотония повышала удой на $13,31 \pm 1,57$ %. Применение данной добавки животным 2-й группы привело к повышению удоя лишь на $6,36 \pm 0,70$ % по сравнению с исходным.

Молочная продуктивность в 1-й группе больше, чем во 2-й, в 2 раза. Нормотония в 1-й группе свидетельствует о том, что организм животных обладает хорошим запасом функциональных резервов (энергетических, метаболических, информационных), для того чтобы максимально ответить на нагрузку, связанную со стимуляцией молочной продуктивности. В данном случае можно говорить о преобладании автономного контура регуляции, что свидетельствует о рабочем напряжении регуляторных механизмов для сохранения вегетативного гомеостаза.

ИВТ коров 2-й группы гиперсимпатикотония свидетельствует о некоторой недостаточности функционально-оперативных резервов организма, которые расходуются автономными регуляторными механизмами, для сохранения вегетативного гомеостаза. Недостаток резервов компенсируется за счет постоянного включения механизмов регуляции центрального контура. Возбудимость предсердий – один из важных факторов деятельности сердечно-сосудистой системы [1, 2, 3].

Зубец *P*, характеризующий возбудимость предсердий, не одинаков у коров с разным вегетативным тонусом, косвенно указывает на различие у животных вегетативной реактивности. Нормальная вегетативная реактивность наблюдается у животных с повы-

шением показателя длительности зубца. Животные с увеличением длительности зубца *P* характеризуются ИВТ нормотония и повышенной молочной продуктивностью [7].

Исходя из данных таблицы, у животных с увеличением длительности зубца *P* (1-я группа – $0,08 \pm 0,01$ с) увеличились удои; прибавка в этой группе составила более 13 %. Это связано с тем, что у животных с увеличением зубца *P* имеется врожденная потенциальная возможность циркуляции большего количества крови. Это напрямую влияет на повышение молочной продуктивности, так как у коров этой группы в результате поступления в кровеносное русло большего количества внесосудистой жидкости увеличивается центральный объем крови, что позволяет прогнозировать адекватную реакцию на дополнительную нагрузку, вызванную стимулированием молочной продуктивности.

Животные 2-й группы имеют длительность зубца *P* $0,06 \pm 0,01$ с. Это косвенно дает возможность предполагать, что они не имеют физиологической возможности увеличения центрального объема крови, следовательно не могут ответить на нагрузку, вызванную применением биологически активной добавки «Витартил». Нашими исследованиями это доказано: прибавка молочной продуктивности составила чуть более 6 %.

Длительность сегмента *P-Q* косвенно отражает время распространения импульса по атриоventрикулярному узлу, пучку Гиса и его ответвлениям. Этот показатель у коров 1-й группы составлял $0,09 \pm 0,02$ с, 2-й группы – $0,13 \pm 0,02$ с. Это свидетельствует о более высокой скорости проведения возбуждения по атриоventрикулярному узлу у коров 1-й группы. Уменьшение времени распространения импульса говорит о правильной работе дромоторных механизмов сердечно-сосудистой системы.

Выводы. Анализ зубца *P* и сегмента *P-Q* ЭКГ у коров с разным ИВТ свидетельствует о более адекватной реакции сердечно-сосудистой системы коров с ИВТ нормотония на нагрузку, связанную с увеличением молочной продуктивности. Таким образом, применение добавки «Витартил» для значительного увеличения молочной продуктивности возможно для животных с исходным вегетативным тонусом нормотония. Однако кардиоинтервалометрический показатель ИН необходимо использовать в комплексе с показателями ЭКГ (длительность зубцов и сегментов).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баевский Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем // Вестник аритмологии. – 2001. – № 24. – С. – 65–87.
2. Емельянова А.С. Оценка исходного вегетативного тонуса коров с различной молочной продуктивностью по индексу напряжения регуляторных систем организма // Естественные и технические науки. – 2009. – № 6. – С. 147–149.

Изменение молочной продуктивности коров с разными показателями элементов электрокардиографии

Группа	ИН, у. е.	Исходный вегетативный тонус	Повышение молочной продуктивности, %	Длительность зубца <i>P</i> , с	Длительность сегмент <i>P-Q</i> , с
1-я	152,39±30,46	Нормотония	13,31±1,57	0,08±0,01	0,09± 0,02
2-я	602,10±63,40	Гиперсимпатикотония	6,36±0,70	0,06±0,01	0,13 ± 0,02



3. Емельянова А.С. Сравнительный анализ показателя адекватности процессов регуляции до и после физической нагрузки у молодняка крупного рогатого скота с разными исходным вегетативным тонусом и вегетативной реактивностью // Сельскохозяйственные животные. – 2009. – № 10. – С. 45.

4. Емельянова А.С., Никитов С.В. Повышение молочной продуктивности с использованием биологически активной добавки «Витартил» у коров с разным уровнем функционирования регуляторных систем // Ветеринария и кормление. – 2012. – № 2 – С. 38–40.

5. Емельянова А.С., Никитов С.В. Анализ взаимосвязи первичных показателей вариационных пульсограмм коров и молочной продуктивности при применении добавки «Витартил» // Известия Оренбургского ГАУ. – 2012. – № 3. – С. 250–251.

6. Емельянова А.С., Никитов С.В. Взаимосвязь исходного вегетативного тонуса, числовых характеристик вариационных пульсограмм и молочной продуктивности при применении добавки «Витартил» коровам черно-пестрой

породы // Проблемы развития АПК региона. – 2012. – № 2. – С. 105–107.

7. Никитов С.В. Влияние «Витартила» на молочную продуктивность коров с разным типом вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы: дис. ... канд. биол. наук. – М., 2013. – 138 с.

Емельянова Анна Сергеевна, д-р биол. наук, проф. кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. Россия.

Никитов Сергей Валерьевич, канд. биол. наук, ст. преподаватель кафедры «Технология общественного питания», Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. Россия.

390044, г. Рязань, ул. Костычева, 1.

Тел.: (4912) 343035; e-mail: nikitov-sv@mail.ru.

Ключевые слова: биологически активная добавка; сердечно-сосудистая деятельность; вариабельность сердечного ритма; вегетативный тонус; функциональные резервы; адекватность процессов регуляции.

THE ANALYSIS OF INCREASE OF DAIRY EFFICIENCY AT ADDITIVE APPLICATION OF BIOLOGICAL ADDITIVES «VITARTIL» TO COWS WITH A DIFFERENT INITIAL VEGETATIVE TONE ON ELECTROCARDIOGRAM DATA

Emelyanova Anna Sergeevna, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair «Technology of Production and Processing of Livestock Products», Ryazan State Agrotechnological University in honor of P.A. Kostychev. Russia.

Nikitov Sergey Valeryevich, Candidate of Biological Sciences, Senior Teacher of the chair «Catering Technology», Ryazan State Agrotechnological University in honor of P.A. Kostychev. Russia.

Keywords: dietary supplement; cardio-vascular activity; variability of a cardiac rhythm; vegetative reactivity; functional reserves; index of control process adequacy.

Increasing of milk productivity in the application of the biologically active additives «Vitartil» has spread among cows of black-motley breed. This, in particular, connected with different initial

vegetative tonus (IVT) of the body of the animal. In these studies for determining the IVT the method of heart rate variability was used. Correlation was found in cardiointervalographic, electrocardiographic indicators and indicator of milk productivity increasing. During the research the greater effect of additive application of cows with the IVT dermatonia was proved, index voltage is 152,39±30,46 c.u. (1 group). According to electrocardiographic indicators established that cow of the first group (IVT dermatonia) are characterized by completeness of metabolic and biochemical processes proceeding in the heart muscle, as well as some working hypertrophy fibrillation, as evidenced by the increase in the duration of wave R 0,08±0,01 s (within the norm), as well as a reduction in the duration of a segment of the P-Q 0,13 ± 0,02 s (within the norm).

УДК 631.527:633.11

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ В ОЦЕНКЕ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

КРИВОБОЧЕК Виталий Григорьевич, Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

СТАЦЕНКО Александр Петрович, Пензенский государственный университет

ГОРЕШНИК Ихиль Давыдович, Пензенский государственный университет

ЮРОВА Юлия Алексеевна, Пензенский государственный университет

КАПУСТИН Денис Александрович, Пензенский государственный университет

Изучена ответная реакция разных сортов яровой пшеницы на неблагоприятные гидротермические условия. Установлен набор свободных аминокислот, накапливающихся в листьях растений в условиях гидротермического стресса (изолейцин, серин, метионин, аспарагиновая кислота, лизин, пролин). Степень накопления в листьях свободных аминокислот в условиях засухи можно, наряду с другими физиолого-химическими показателями, использовать для сравнительной оценки новых сортов и селекционных образцов яровой пшеницы.

Более половины всех пахотных земель в мировом сельском хозяйстве занимают зерновые культуры, основной из них является пшеница (в мире более 220 млн га). Одна из ведущих зерновых культур в Российской Федерации – яровая пшеница. В Поволжье она высевается на площади более 3 млн га. Зерно яровой пшеницы отличается оптимальным сочетанием белков и углеводов, успешно используется для выпечки хлеба и производства макаронных изделий. Многолетние исследования показали, что климатические и почвенные условия лесостепи Поволжья позволяют стабильно получать высокие урожаи продовольственного зерна яровой пшеницы с высокими технологическими качествами.

Несмотря на то, что биоклиматический потенциал региона является высоким, в отдельные неблагоприятные по температурному режиму и влагообеспеченности годы яровая пшеница подвергается воздействию засухи, урожайность ее снижается на 0,3–0,5 т/га.

Одной из главных причин низкой засухоустойчивости растений является использование сортов, не устойчивых к неблагоприятным условиям жаркого климата, что существенно препятствует оптимизации роста, развития и закалывания посевов. Наряду с этим до настоящего времени до конца не выявлен комплекс физиолого-биохимических параметров, позволяющий объективно оценивать засухоустойчивость новых сортов яровой пшеницы.



Отечественные и зарубежные исследователи подтвердили существенную зависимость засухоустойчивости растений от характера азотного обмена в вегетативных органах [1–4, 6]. Причем ключевыми элементами азотного метаболизма, во-многом определяющего уровень засухоустойчивости растений, являются свободные аминокислоты: пролин, изолейцин, серин, цистин, метионин, аспарагиновая кислота и др. [7]. Особое место в этом ряду отводится свободному пролину, который сочетает в себе защитные свойства со способностью накапливаться в больших количествах в вегетативных органах растений в неблагоприятные гидротермические условия летнего периода [5]. Активная защитная функция этой аминокислоты связана с ее нетипичными для этой группы соединений физико-химическими свойствами. В частности, пролин хорошо растворим в воде – 162 мг на 100 мл. В такой концентрации он проявляет нетипичные для низкомолекулярных соединений свойства образовывать коллоиды. Причем вязкость этих коллоидов резко возрастает даже при незначительном повышении концентрации пролина в растворе [7].

Коллоиды повышают водоудерживающую способность растений и их засухоустойчивость [6], что открывает широкие перспективы изучения роли свободных аминокислот в формировании засухоустойчивости яровой пшеницы, а также возможности использования их в диагностике устойчивости растений в условиях гидротермического стресса.

В связи с вышесказанным цель работы – определение уровня накопления в вегетативных органах яровой пшеницы свободных аминокислот для оценки засухоустойчивости районированных и новых сортов.

Методика исследований. Объектом исследования служили 5 сортов яровой пшеницы из различных экологических зон: Тулайковская 10, Кинельская 59, Прохоровка, Нива 2, Воронежская 14.

Замоченные в течение получаса в теплой (25 ... 35 °С) воде семена яровой пшеницы (по 100 шт. каждого сорта) проращивали в растильнях на увлажненной фильтровальной бумаге. Затем проростки делили на две партии и анализировали на содержание свободных аминокислот: одну использовали как контроль, а вторую выдерживали в течение 5 сут. в термостате в условиях водного дефицита (без полива) при температуре 28 ... 30 °С (стресс).

Содержание свободных аминокислот определяли с помощью автоматического анализатора LKB-410M. Для этого 3 г листьев растений фиксировали в 30 мл этанола, гомогенизировали до однородной массы на гомогенизаторе при 10 000 мин⁻¹. В течение 2 мин гомогенат фильтровали, а затем выпаривали в фарфоровых чашках на кипящей водяной бане. Осадок растворяли в 1,5 мл цитратного буфера (рН = 2,2). Содержание каждой аминокислоты рассчитывали в мг% на сырую массу листьев.

Результаты исследований. Анализ результатов исследования показал, что исходное содержание свободных аминокислот в листьях проростков всех исследуемых сортов яровой пшеницы было относительно низким (см. таблицу).

Искусственно созданный в лабораторных условиях гидротермический стресс обеспечил накопление в ве-

Сортовые особенности накопления свободных аминокислот в листьях яровой пшеницы в условиях засухи

Сорт, аминокислота	Содержание аминокислоты, мг%		Степень накопления	Выживаемость, %
	контроль	стресс		
Тулайковская 10				78,5
изолейцин	1,54	3,85	2,50	
серин	4,32	8,86	2,05	
метионин	2,21	4,71	2,13	
аспарагиновая кислота	2,09	10,89	5,21	
лизин	1,35	2,61	1,93	
пролин	12,90	82,65	6,41	
Кинельская 59				91,3
изолейцин	1,67	4,38	2,62	
серин	3,92	8,51	2,17	
метионин	2,43	5,44	2,24	
аспарагиновая кислота	2,17	11,85	5,46	
лизин	1,41	2,97	2,09	
пролин	11,20	90,79	8,10	
Прохоровка				68,4
изолейцин	1,74	4,21	2,42	
серин	3,70	7,07	1,91	
метионин	2,56	5,27	2,06	
аспарагиновая кислота	2,30	8,99	3,91	
лизин	1,60	2,50	1,56	
пролин	15,22	60,89	4,00	
Нива 2				58,3
изолейцин	1,83	3,86	2,11	
серин	4,91	8,49	1,73	
метионин	2,60	5,23	2,01	
аспарагиновая кислота	2,27	4,68	2,06	
лизин	1,93	2,39	1,24	
пролин	17,31	32,90	1,90	
Воронежская 14				52,1
изолейцин	1,89	3,84	2,03	
серин	5,06	8,45	1,67	
метионин	2,74	5,01	1,83	
аспарагиновая кислота	2,52	4,86	1,93	
лизин	1,86	2,05	1,10	
пролин	16,02	20,83	1,30	
НСР 095	1,3	1,2		2,3

гетативных органах пшеницы нескольких свободных аминокислот. Так, из группы моноаминодикарбоновых кислот наиболее активная ответная реакция на ухудшение гидротермических условий была типична для изолейцина, степень накопления которого в листьях разных сортов пшеницы достигала 2,03–2,62.

Менее значительно в условиях гидротермического стресса изменялось содержание аланина и валина. В то же время минимальные значения в интенсивности накопления были характерны для глицина и лейцина.

Из группы оксиаминокислот наиболее активной реакцией на изменчивость гидротермических условий отличался серин. Степень его накопления у разных сортов пшеницы составила 1,67–2,17. Высокой активностью к накоплению в условиях шока отличилась также серосодержащая аминокислота метионин – 1,83–2,24.

Низкая реакция на шоковое состояние растений яровой пшеницы проявилась у глутаминовой кислоты, относящейся к группе моноаминодикарбоновых кислот. Тогда как для аспарагиновой кислоты уровень накопления в условиях гидротермического стресса был относительно высоким – до 5,21.

В группе диаминомонокрбоновых кислот самая высокая реакция на термошок проявлялась у лизина, степень накопления – от 1,10 до 2,09. В то же время аминокислота аргинин, входящая в эту группу, практически не накапливалась.



Из группы циклических аминокислот наибольший интерес вызывает свободный пролин, степень накопления которого в листьях яровой пшеницы в шоковом состоянии была максимальной – до 8,10.

Названные выше закономерности характерны для всех изучаемых сортов. Однако степень накопления реагирующих на термостресс аминокислот не однозначна. Активно в стрессовых условиях накапливаются аминокислоты у сортов яровой пшеницы с высоким уровнем засухоустойчивости – Тулайковская 10, Кинельская 59; менее активная реакция на термошок отмечается у сортов яровой пшеницы с низким уровнем засухоустойчивости – Нива 2, Воронежская 14.

Выводы. Растения яровой пшеницы в условиях термостресса накапливают в вегетативных органах целую группу свободных аминокислот: изолейцин, серин, метионин, аспарагиновую кислоту, лизин, пролин.

Степень накопления в листьях, в условиях засухи, названных свободных аминокислот наряду с другими показателями является объективным критерием оценки засухоустойчивости яровой пшеницы, что подтверждается результатами выживаемости растений в условиях термошока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бритиков Е.А. Биологическая роль пролина. – М.: Наука, 1975. – 116 с.
2. Генкель П.А. Физиология засухоустойчивости растений. – М.: Наука, 1971. – 301 с.
3. Генкель П.А. Физиология растений. – М.: Просвещение, 1975. – 335 с.

4. Кривобочек В.Г., Стаценко А.П., Юрова Ю.А. Комплексная оценка засухоустойчивости яровой пшеницы // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 3. – С. 31–33.

5. Савицкая Н.Е. О физиологической роли пролина в растениях // Науч. докл. высш. шк. – 1976. – № 2. – С. 53–67.

6. Стаценко А.П., Юрова Ю.А. Агроэкологическая оценка засухоустойчивости яровой пшеницы // Экологическая безопасность региона: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2012. – С. 325–327.

7. Ткачук О.А. Влияние основной обработки почв и регуляторов роста на засухоустойчивость и урожайность яровой пшеницы в лесостепи Поволжья: автореф. дис. ...канд. с-х. наук. – Пенза, 2007. – 21 с.

Кривобочек Виталий Григорьевич, д-р с.-х. наук, проф., зав. отделом селекции зерновых культур, Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Россия.

442731, Пензенская обл., р.п. Лунино, ул. Мичурина, 16.
Тел.: 89042668573.

Стаценко Александр Петрович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Техносферная безопасность», Пензенский государственный университет. Россия.

Горешник Икхиль Давыдович, доцент кафедры «Техносферная безопасность», Пензенский государственный университет. Россия.

Юрова Юлия Алексеевна, аспирант кафедры «Техносферная безопасность», Пензенский государственный университет. Россия.

Капустин Денис Александрович, аспирант кафедры «Техносферная безопасность», Пензенский государственный университет. Россия.
440028, г. Пенза, ул. Красная, 40.
E-mail: penzniish-szk@mail.ru.

Ключевые слова: яровая пшеница; сорт; проростки растений; засухоустойчивость; выживаемость; аминокислоты; глюкоза; предпосевное закаливание.

THE USE OF FREE AMINO ACIDS IN ASSESSING THE DROUGHT TOLERANCE OF SPRING WHEAT

Krivobochek Vitaliy Grigorievich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the department of cereals, Penza Scientific-Research Institute of Agriculture. Russia.

Statsenko Alexander Petrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Technosphere safety», Penza State University. Russia.

Goreshnik Ikhlil Davydovich, Associate Professor «Technosphere safety», Penza State University. Russia.

Yurova Yulia Alekseevna, Post-graduate Student of the chair «Technosphere safety», Penza State University. Russia.

Kapustin Denis Alehandrovich, Post-graduate Student of chair «Technosphere safety», Penza State University. Russia.

Keywords: spring wheat; variety; sprouts of plants, drought resistance; survival; amino acids; glucose; preseed hardening.

The response of different varieties of spring wheat on adverse hydrothermal conditions is studied. It is installed a set of free amino acids accumulate in the leaves of plants under hydrothermal stress, which include: isoleucine, serine, methionine, aspartic acid, lysine, proline. Degree of accumulation in leaves of free amino acids in these drought conditions is to be used for comparative evaluation and selection of new varieties of spring wheat samples along with other physiological and chemical indicators.

УДК 633.34

ОЦЕНКА СОРТОВ СОИ РАЗНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ЛОБАЧЕВ Юрий Викторович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ШАДСКИХ Владимир Александрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Представлены результаты изучения сортов сои Соер-4 (st), Соер-5, Амиго, Бара, Злата и Чера-1 разного эколого-географического происхождения, выращиваемых в условиях орошаемого земледелия Саратовской области. Изучено влияние фактора А (ширина междурядий), фактора В (сорта сои) и их взаимодействий (АВ) на фенологические и морфологические признаки, урожайность и элементы структуры урожая. Показано, что отвергались нулевые гипотезы по фактору А (ширина междурядий) только по урожайности зерна с единицы площади; по фактору В (сорта сои) – по продолжительности вегетационного периода, высоте растений, урожайности зерна с единицы площади, массе зерна с растения, количеству зерен в бобе и массе 1000 зерен; по взаимодействию факторов А и В не отвергалась ни по одному из двенадцати изученных показателей. Выявлено, что при ширине междурядий 0,30 м сорт Бара по урожайности зерна достоверно превосходил сорт-стандарт Соер-4; Соер-5 значительно уступал стандарту, а остальные сорта со стандартном не различались. При ширине междурядий 0,45 м все изучаемые сорта по урожайности зерна значимо не различались со стандартом за исключением Соер-5, Амиго и Чера-1, урожайность которых была значимо ниже стандарта. Установлено, что в условиях орошаемого земледелия Саратовской области экономически предпочтительнее возделывать новый сорт сои Бара, чем сорт-стандарт Соер-4. Себестоимость продукции у сорта Бара на 0,14 тыс. руб. ниже, а условный чистый доход и уровень рентабельности без затрат на восстановление почвенного плодородия выше соответственно на 3,7 тыс. руб. и 16 %, чем у сорта-стандарт Соер-4.

Важнейшей задачей сельского хозяйства является производство растительного белка. Решить эту задачу можно путем возделывания сои, которая является

одной из ведущих мировых маслично-белковых культур. В Поволжье достаточно высокие и стабильные урожаи зерна сои можно получать только в условиях орошаемого



земледелия [2]. Однако не все сорта сои одинаково приспособлены к условиям орошения Саратовской области.

Цель данных исследований – оценка сортов сои разного эколого-географического происхождения при возделывании в условиях орошения Саратовской области.

Методика исследований. Исследования проводили в 2010–2011 гг. в ФГБНУ «Волжский НИИ гидротехники и мелиорации» МСХ РФ. Изучали влияние фактора А (ширина междурядий), фактора В (сорта сои) и их взаимодействий (АВ) на фенологические и морфологические признаки, урожайность и элементы структуры урожая. Для этого использовали 6 сортов сои разного эколого-географического происхождения: Соер-4 и Соер-5 (селекции Ершовской ОСОЗ), Амиго, Бара, Злата и Чера-1 (селекции СОКО, г. Краснодар).

Полевые опыты проводили в ОПХ ВолжНИИГиМ Энгельсского района Саратовской области. Предшественником сои была озимая пшеница. Опытные делянки на участке экологического испытания сортов засевали вручную. Норма высева семян – 0,6 млн шт./га с шириной междурядий 0,30 и 0,45 м. Площадь одной делянки – 18 м². Повторность – 4-кратная. Стандартом служил сорт Соер-4.

С целью увлажнения верхнего слоя почвы предпосевной полив проводили в мае 2010–2011 гг. оросительной нормой 350 м³/га. Формирование начального листового аппарата проходило за счет исходных запасов почвенной влаги. В дальнейшем водоснабжение растений обеспечивали вегетационные поливы и осадки. Первый вегетационный полив был проведен в фазу бутонизации (350 м³/га), второй и третий – в фазу цветения (450 м³/га), четвертый – в период налива – созревания зерна (450 и 500 м³/га соответственно). Суммарно оросительная норма составила 2100 м³/га, в том числе норма вегетационных поливов – 1750 м³/га. За период вегетации величина суммарного водопотребления на посевах сои из 2-метрового слоя составила 4205 м³/га; в суммарном потреблении доли осадков и почвенной влаги – 15 и 29 % соответственно.

Динамика водного режима определяется на двух закрепленных водно-балансовых площадках размером 100 м² каждая, размещенных в типичных по почвам и рельефу условиях. Повторность определения влажности почвы термостатно-весовым методом 4–6-кратная, глубина определения – до 1 м постоянно и до 2 м в начале и конце вегетации растений, периодичность наблюдения – 5–10 дней.

Суммарное водопотребление определяли по уравнению водного баланса из слоя почвы 0–50, 0–80, 0–100 и 0–200 см. Уравнение водного баланса активного слоя почвы:

$$E = \Sigma M + P + (W_{\text{нач}} - W_{\text{кон}}) \pm B,$$

где E – суммарное испарение за расчетный период, м³/га; M – сумма поливных норм за расчетный период, м³/га; P – сумма осадков за расчетный период, м³/га; $W_{\text{нач}}$ – влагозапасы в слое почвы 2,0 м (1,0 м) в начале расчетного периода; $W_{\text{кон}}$ – влагозапасы в слое почвы 2,0 м (1,0 м) в конце расчетного периода; B – влагообмен активного слоя почвы с нижележащими слоями, м³/га.

Среднесуточное суммарное испарение за расчетный период определяли по формуле:

$$E_{\text{ср.сут}} = E/T,$$

где E – суммарное испарение за расчетный период, м³/га; T – расчетный период, сут.

Влагозапасы в расчетном слое:

$$W = 100H_{\text{св}},$$

где W – влагозапасы в расчетном слое почвы, м³/га;

H – расчетный слой почвы, для которого определяют запасы влаги, м; α – объемная масса этого слоя, т/м³; β – средняя влажность почвы в расчетном слое, га.

В опытах принят дифференцированный по глубине увлажнения и предполивному порогу влажности режим орошения по схеме 70–80–70 % НВ. Вегетационный период сои разделен на три подпериода: первый – всходы – начало цветения; второй – начало цветения – зеленая (молочная) спелость зерна; третий – зеленая (молочная) – восковая спелость зерна. Глубина расчетного слоя почвы в первый период 0,5 м, во второй и третий – 0,8 м.

Анализ структуры урожая сои проводили по пробным снопам из 30–60 растений, отобранным по диагонали делянки и включающим в себя следующие показатели: высоту растений, высоту прикрепления нижних бобов, количество боковых ветвей, количество узлов на главном и боковых стеблях, количество зерен в одном бобе, массу одного растения, массу зерна одного растения и 1000 зерен. Урожайность определяли поделочно, зерно приводили к стандартной 14%-й влажности и 100%-й чистоте. Результаты всех экспериментов обрабатывали методом двухфакторного дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [1] с использованием программы «Агрос 2.10».

Результаты исследований. В среднем за два года изучения продолжительность вегетационного периода у изучаемых сортов сои варьировала от 90 до 116 сут. Нулевая гипотеза для фактора А и взаимодействия факторов А и В не отвергалась. Ширина междурядий не оказала влияния на продолжительность вегетационного периода изучаемых сортов сои. Нулевая гипотеза для фактора В (сорт сои) отвергалась. Изучаемые сорта сои достоверно различались по продолжительности вегетационного периода с сортом-стандартом Соер-4 за исключением Амиго. В среднем за два года по продолжительности вегетационного периода изучаемые сорта сои можно классифицировать на четыре группы: ультраскороспелые (Соер-5, 95 сут.), скороспелые (Чера-1, 100 сут.), ранне-спелые (Бара и Злата, 104–105 сут.), среднеспелые (Соер-4 и Амиго, 110–113 сут.), табл. 1.

В среднем за два года изучения высота растений изучаемых сортов сои варьировала от 75 до 165 см. По высоте растений нулевая гипотеза для фактора А (ширина междурядий) и взаимодействий факторов А и В (сорта сои) не отвергалась, для фактора В отвергалась. При ширине междурядий 0,30 м по высоте растений достоверно выше сорта-стандарта были Амиго и Бара, значимо ниже Соер-5, а остальные сорта со стандартом не различались. При ширине междурядий 0,45 м значимо выше стандарта был только сорт Амиго, ниже стандарта – Соер-5, а остальные сорта со стандартом не различались (см. табл. 1).

У сои высота прикрепления нижних бобов является важным морфологическим признаком, который варьировал у изучаемых сортов от 9 до 26 см. Нулевая гипотеза для факторов А и В и взаимодействия факторов АВ по высоте прикрепления нижних бобов не отвергалась (см. табл. 1).

Другим направлением исследований было изучение количества бобов на главном стебле, на боковых ветвях и в целом на растении. В годы исследований количество бобов на главном стебле у изучаемых вариантов варьировало от 24 до 47 шт.; на боковых ветвях – от 6 до 34 шт., а на растении – от 31 до 59 шт. В среднем за два года исследований нулевая гипотеза по факторам А (ширина междурядий) и В (сорт сои) и взаимодействию факторов АВ не отвергалась для количества бобов на главном стебле, на боковых ветвях и на растении в целом (см. табл. 1).

Фенологические и морфологические признаки сортов сои (2010–2011 гг.)

Ширина междурядий, м	Продолжительность вегетационного периода, сут.	Высота растения, см	Высота прикрепления нижних бобов, см	Количество бобов на главном стебле, шт.	Количество бобов на боковых ветвях, шт.	Количество бобов на растении, шт.	
Соер-4 st							
0,30	109,5	109,5	18,6	28,3	16,9	45,2	
0,45	109,5	110,2	20,2	29,4	13,5	42,8	
Соер-5							
0,30	94,5	85,2	14,2	32,1	7,9	46,7	
0,45	94,5	78,8	14,5	28,9	14,2	43,1	
Амиго							
0,30	113,0	155,3	14,2	29,3	5,8	35,1	
0,45	113,0	139,7	19,2	27,7	9,7	37,4	
Бара							
0,30	105,0	124,5	11,4	34,6	9,1	43,7	
0,45	105,0	118,0	15,7	32,8	13,3	46,1	
Злата							
0,30	104,0	115,3	12,5	31,8	11,7	43,4	
0,45	104,0	102,8	12,6	28,4	24,9	53,3	
Чера-1							
0,30	99,5	104,0	13,1	34,6	7,7	42,3	
0,45	99,5	108,0	16,0	29,2	6,3	35,5	
Вариант	$F_{\text{факт}}$	15,119*	18,510*	0,822	0,205	1,911	0,620
	HCP_{05}	5,1	15,2	–	–	–	–
Фактор А	$F_{\text{факт}}$	0,000	4,625	1,710	0,574	2,877	0,007
	HCP_{05}	–	–	–	–	–	–
Фактор В	$F_{\text{факт}}$	33,262*	38,612*	1,253	0,257	2,486	0,950
	HCP_{05}	3,6	10,7	–	–	–	–
Фактор АВ	$F_{\text{факт}}$	0,000	1,185	0,214	0,079	1,144	0,412
	HCP_{05}	–	–	–	–	–	–

* $F_{\text{факт}} \geq F_{\text{теор}}$ (здесь и далее).

Урожайность зерна изучаемых вариантов варьировала по годам исследований от 2,7 до 4,4 т/га. Ширина междурядий оказала значимое влияние на урожайность зерна сортов сои (нулевая гипотеза по фактору А отвергалась). Урожайность зерна с единицы площади при ширине междурядий 0,30 м была выше, чем при ширине междурядий 0,45 м, у всех изучаемых сортов сои, за исключением Соер-4 и Чера-1, у которых это превышение было не достоверным. Изучаемые сорта сои также значительно различались между собой по урожайности зерна. При ширине междурядий 0,30 м сорт Бара по урожайности зерна достоверно превосходил сорт-стандарт, Соер-5 значительно уступал стандарту, а остальные сорта со стандартом не различались. При ширине междурядий 0,45 м все сорта по урожайности зерна достоверно не различались со стандартом за исключением Соер-5, урожайность которого была значительно ниже стандарта (табл. 2).

Масса растения у изучаемых вариантов варьировала по годам исследований от 25 до 50 г. В среднем за два года для массы растения нулевая гипотеза по факторам А (ширина междурядий) и В (сорта сои) и взаимодействию факторов АВ не отвергалась (см. табл. 2).

Масса зерна с растения варьировала по годам исследований от 10 до 23 г. В среднем за два года для массы зерна с растения нулевая гипотеза по факторам А (ширина междурядий) и взаимодействию факторов АВ не отвергалась. Изучаемые сорта сои значительно различались между собой по массе зерна с растения (нулевая гипотеза по фактору В отвергалась). При ширине междурядий 0,30 м все сорта по массе зерна с растения достоверно не различались со стандартом Соер-4 за исключением сорта Соер-5, который был значительно ниже стандарта. При ширине междурядий 0,45 м все изучаемые сорта по массе зерна с растения значительно не

различались с сортом-стандартом Соер-4 (см. табл. 2).

Количество зерен с растения изучаемых вариантов варьировало от 68 до 150 шт., количество зерен в бобе – от 1,9 до 2,6 шт., а масса 1000 зерен – от 141 до 191 г. Для количества зерен с растения нулевая гипотеза по факторам А (ширина междурядий) и В (сорта сои), а также взаимодействию факторов АВ не отвергалась.

Для количества зерен в бобе в среднем за два года исследований нулевая гипотеза по факторам А (ширина междурядий) и взаимодействию факторов АВ не отвергалась. Изучаемые сорта сои значительно различались между собой по количеству зерен в бобе (нулевая гипотеза по фактору В отвергалась). При ширине междурядий 0,30 м все изучаемые сорта по количеству зерен в бобе достоверно не различались со стандартом Соер-4, исключение составил сорт Злата, который значительно превосходил стандарт. При ширине междурядий 0,45 м все изучаемые сорта по количеству зерен в бобе достоверно не различались со стандартом, только сорта Бара и Злата значительно превосходили его (см. табл. 2).

Для массы 1000 зерен нулевая гипотеза по факторам А и взаимодействию факторов АВ не отвергалась. Изучаемые сорта сои значительно различались между собой по массе 1000 зерен (нулевая гипотеза по фактору В отвергалась). При ширине междурядий 0,30 и 0,45 м все изучаемые сорта по этому показателю достоверно уступили сорту-стандарту Соер-4 (см. табл. 2).

Выводы. Проведенные исследования показали, что нулевая гипотеза по фактору В (сорта сои) отвергалась только по продолжительности вегетационного периода, высоте растений, урожайности зерна с единицы площади, массе зерна с растения, количеству зерен в бобе и массе 1000 зерен. Нулевая гипотеза по фактору А (ширина междурядий) отвергалась только по урожай-



Урожайность зерна и ее структура у сортов сои (2010–2011 гг.)

Ширина междурядий, м	Урожайность зерна, т/га	Масса растения, г	Масса зерна с растения, г	Количество зерен с растения, шт.	Количество зерен в бобе, шт.	Масса 1000 зерен, г	
Соер-4 st							
0,30 м	3,80	35,7	15,7	87,3	2,2	178,9	
0,45 м	3,60	34,3	16,1	89,1	2,1	185,6	
Соер-5							
0,30 м	3,00	30,8	11,0	75,9	2,0	148,9	
0,45 м	2,70	43,1	12,3	83,2	2,1	150,1	
Амиго							
0,30 м	3,70	28,6	11,8	75,2	2,2	162,3	
0,45 м	3,20	30,4	12,9	81,8	2,3	161,6	
Бара							
0,30 м	4,22	35,3	15,2	96,3	2,3	161,9	
0,45 м	3,85	41,9	19,0	119,8	2,4	162,7	
Злата							
0,30 м	3,95	38,9	17,4	101,2	2,5	153,8	
0,45 м	3,55	42,4	19,4	116,8	2,5	165,4	
Чера-1							
0,30 м	3,45	29,9	13,0	84,3	2,1	160,7	
0,45 м	3,20	28,3	12,9	80,6	2,1	167,5	
Вариант	$F_{\text{факт}}$	4,864*	1,024	2,172	1,579	2,289	2,457
	HCP ₀₅	0,41	–	–	–	–	–
Фактор А	$F_{\text{факт}}$	8,799*	1,268	1,641	1,557	0,296	1,254
	HCP ₀₅	0,25	–	–	–	–	–
Фактор В	$F_{\text{факт}}$	8,787*	1,529	4,192*	2,822	4,592*	4,911*
	HCP ₀₅	0,38	–	4,2	–	0,2	15,0
Фактор АВ	$F_{\text{факт}}$	0,154	0,470	0,259	0,341	0,384	0,243
	HCP ₀₅	–	–	–	–	–	–

ности зерна с единицы площади, а нулевая гипотеза по взаимодействию факторов А и В не отвергалась ни по одному из двенадцати изученных показателей. Урожайность зерна всех изучаемых сортов была выше при ширине междурядий 0,30 м, чем при ширине междурядий 0,45 м. Достоверным это превышение было для сортов Соер-5, Амиго, Бара и Злата. При ширине междурядий 0,30 м сорт Бара по урожайности зерна достоверно превосходил сорт-стандарт, Соер-5 значимо уступил стандарту, а остальные сорта со стандартом не различались. При ширине междурядий 0,45 м все изучаемые сорта по урожайности зерна достоверно не различались со стандартом Соер-4, за исключением сорта Соер-5, урожайность которого была значимо ниже стандарта. Экономическая оценка показала, что в условиях орошаемого земледелия Саратовской области возделывание нового сорта сои Бара экономически предпочтительнее, так как себестоимость его продукции на 0,14 тыс. руб. ниже, а условный чистый доход и уровень рентабельности без

затрат на восстановление почвенного плодородия выше соответственно на 3,7 тыс. руб. и 16 %, чем у сорта-стандарта Соер-4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Экологическое испытание новых сортов сои в условиях орошения / В.А. Шадских [и др.] // Вавиловские чтения – 2011: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: КУБиК, 2011. – С. 68–69.

Лобачев Юрий Викторович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

Шадских Владимир Александрович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

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

Ключевые слова: соя; орошение; нормы высева; агрономическая оценка.

EVALUATION OF SOYBEAN SPECIES OF DIFFERENT ECO-GEOGRAPHICAL ORIGIN DURING CULTIVATION UNDER IRRIGATION IN THE SARATOV REGION

Lobachev Yuriy Viktorovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Plant Growing, Plant Breeding and Genetics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

Shadskikh Vladimir Alexandrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Plant Growing, Plant Breeding and Genetics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

Keywords: soybean; irrigation; seed application rate; agronomical value.

Soybean species of different eco-geographical origin, grown under conditions of irrigated agriculture in Saratov region are studied. They are Sauer-4 (st), Sauer-5, Amigo, Bar, Zlata and Chera-1. There are studied the effect of factor A (row spacing), factor B (soybean species) and their interactions (AB) on phenological and morphological traits, yield and yield structure elements. It is shown that the null hypotheses were rejected by the factor A (row spacing) only according to the grain yield per unit area; by

the factor B (soybean species) – according to the length of growing season, plant height, grain yield per unit area, grain mass per plant, number of grains per pod and 1000 grain weight; by the interaction of factors A and B. It was found that Bara was outyield in comparison with standard grade-Sauer-4 when the width was of 0,30 m between rows; Sauer-5 is significantly inferior to the standard, and other varieties did not differ from the standard. When the width was of 0,45 m between rows all studied varieties for grain yield did not differ significantly from the standard except for Sauer-5, Amigo and Chera-1, the yield of which was significantly below the standard. It is found out that in the conditions of irrigated agriculture in the Saratov region cultivating new soybean specie Bara is economically preferably than cultivating standard specie Sauer-4. The cost of production of Bara is 0,14 rubles less than the cost of production of Sauer-4. Te conditional net income and profitability without the costs of restoring soil fertility is 3,7 thousand roubles and 16% more respectively than of Sauer-4.



ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЩЕЛОВАНИЯ И ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА ИНФИЛЬТРАЦИЮ И ЭРОЗИЮ ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО В СТЕПИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

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

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

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

Исследования влияния лесных полос и щелования на элементы водного баланса (запасы воды в снеге, поверхностный сток, водопоглощение), инфильтрацию и эрозию почв показали, что из агроприемов наиболее действенным является щелование, которое применяется на вспашке, культурах севооборотов и пастбищах. Установлено, что заполнением щелей растительными остатками решена проблема заиления и льдистости. Лесные полосы как противозерозионные рубежи предохраняют почву от промерзания за счет снегонакопления, способствуя в весенний период свободной инфильтрации талой воды. Щелование с вертикальным мульчированием щелей вместе с лесными полосами создает мощную защиту от эрозии почв, доводя ее до допустимой величины 0,3 т/га для неполноразвитых черноземов южных на опоке с мощностью горизонтов А+В < 0,5 м.

Защита почв от эрозии – одна из важнейших проблем сельского хозяйства. Достаточно напомнить, что ежегодный прирост оврагов превышает 900 тыс. га, а смыву и дефляции подвержены более 70 % сельскохозяйственных угодий, потери гумуса составляют 0,62 т/га в год.

Многолетние исследования на научных противоэрозионных объектах показали, что линейная эрозия предотвращена лесными полосами, усиленными валами-канавами с частичным уменьшением поверхностного смыва почв, дальнейшее сокращение которого до допустимой величины в межполосном пространстве возможно путем проведения агроландшафтных мероприятий [1, 4, 5, 9–11]. В настоящее время земли склоновых напряженных типов агроландшафтов с крутизной более 3° с лесными полосами не обрабатываются, оставляются под пастбищные угодья. Мы предлагаем проводить здесь щелование для защиты почв от эрозии и повышения продуктивности естественного травостоя.

Цель исследований – изучить влияние щелования с мульчированием щелей и лесных полос на инфильтрацию и эрозию почв пастбищ.

Методика исследований. Объект исследований – агролесоландшафты кафедры «Лесное хозяйство и лесомелиорация» Саратовского ГАУ в СПК «Лесной» Татищевского района Саратовской области с системами противоэрозионных мелиораций, основу которых составляют лесные полосы, сопряженные с гидротехническими сооружениями (водозадерживающими валами, валами-канавами и др.) [1].

Почва опытного участка – чернозем южный неполноразвитый щебенчатый среднесуглинистый среднесмытый на опоке. Мощность почвенных горизонтов А+В < 0,5 м с содержанием гумуса 2,9–3,8 %. Крутизна склона ЮЗ экспозиции 5°.

Для установления влияния агро- и лесомелиоративных приемов на инфильтрацию, элементы водного баланса и эрозию почв пастбищ испытывали следующие варианты (рис. 1): 1) контроль; 2) щелование (Щ); 3) щелование + вертикальное мульчирование щелей соломой, 5 т/га (Щ_{мчв-5}); 4) лесные полосы (ЛП); 5) ЛП + Щ; 6) ЛП + Щ_{мчв-5}.

Три первых варианта располагались вне зоны влияния лесных полос. Лесные полосы (45-летние) плотной конструкции усилены валами-канавами с главной породой дубом черешчатый и сопутствующими – кленом остролистным, ясенем ланцетным, кустарником (лохом узколистым). Проектное покрытие пастбищ на вариантах 1–3 составляло 50–60 %, на вариантах 4–6 – более 80 %.

Урожайность трав первого укоса на пастбищах определяли примерно в конце июня с учетом фиксированного влияния снега и стока на влагозапасы в почве. С целью защиты от заиления и льдистости щели глубиной 0,3 м нарезали ПЦН-2-140 через 1,4 м, заполняли сечкой соломы (0,15–0,20 м) щель на 0,10–0,15 м в дозе 5 т/га вручную.

Исследования основывались на методиках [2, 4, 7, 8]. Стоковые площадки вплотную примыкали к нижней опушке лесной полосы плотной конструкции. Инфильтрацию изучали в деревянных рамках, вкопанных в почву, с превышением над поверхностью 0,1 м. Осадки измеряли осадкомером Третьякова, снег – ВС-43, сток – водосливами в тонкой стенке с углом выреза 45°; эрозию определяли фильтрованием через обеззоленные фильтры [8].

Результаты исследований. Поверхностный сток и, как следствие, эрозия – результат соотношения интенсивности снеготаяния или ливней и инфильтрационной способности почв. Причем почве отводится ведущая роль в преобразовании явлений метеорологических в процессы гидрологические.

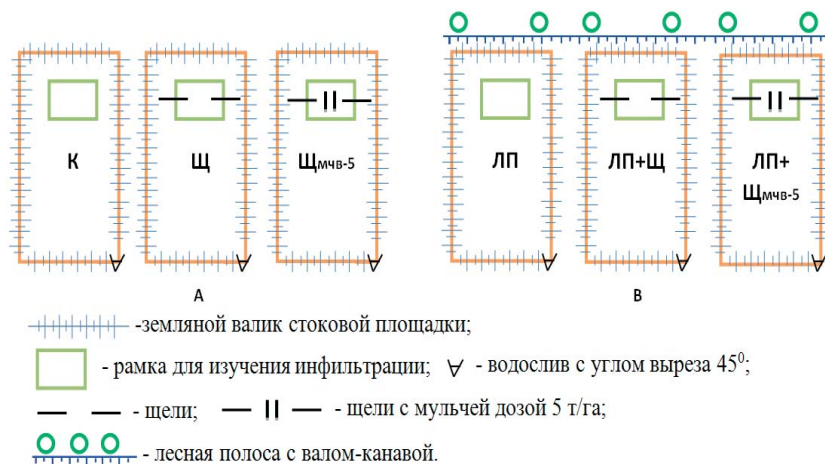


Рис. 1. Схема расположения стоковых площадок и рамок для изучения инфильтрации почвы на вариантах опыта





Из агромелиоративных приемов защиты почв от эрозии наиболее действенным, экономически выгодным оказалось щелевание [1, 3, 5, 6]. При исследовании были выявлены недостатки щелевания – заиливание и образование льда в щелях при оттепелях, которые практически удалось устранить путем заполнения щелей растительными остатками – сечкой соломы дозой 5 т/га [10, 11].

Эффективность системы лесных и агротехнических противоэрозионных мелиораций определяется оптимальным размещением ее элементов в агроландшафтах, надежностью гидрологического обоснования, доступностью выполнения соответствующих мелиоративных приемов.

Теоретический аспект решения проблемы защиты земель от эрозии заключается в создании контурных противоэрозионных рубежей – лесных полос, усиленных валами-канавами, и агроприемов в междурубежных пространствах. Междурубежные расстояния обратно пропорциональны уклону склона и составляют в нашем опыте 300 м [1, 11]:

$$L_{\text{лп-вк}} = L_{\text{пзлп}} \left(\frac{0,025}{J} \right)^{0,25n}, \quad (1)$$

где $L_{\text{лп-вк}}$ – расстояние между контурными лесными полосами с валами-канавами, м; $L_{\text{пзлп}}$ – расстояние между полезными лесными полосами, м ($L_{\text{пзлп}} = 250-600$ м, на черноземах южных $L_{\text{пзлп}} = 400$ м); 0,025 ($1,5^\circ$) – уклон склона, при равном или меньшем значении которого не проявляется линейная эрозия; J – уклон склона (в нашем опыте $J=0,09$ (5°)); n – коэффициент, учитывающий гранулометрический состав почв: $n = 1,0$ – глинистые и суглинистые почвы, $n = 2,0$ – супесчаные. В нашем опыте $n = 1,0$.

Межщелевое расстояние зависит от многих факторов, главными из которых являются гранулометрический состав почв, степень проективного покрытия почвы растительностью, уклон (крутизна) склона, вертикальное мульчирование щелей и др.

Дальнейшими исследованиями установлено, что лесные полосы совместно с мульчированными щелями снижают величины стока и эрозии почв и позволяют увеличить межщелевое расстояние, рассчитываемое по зависимости:

$$L_{\text{щ}} = K_{\text{гр}} K_{60\text{р}} K_{\text{лп}} / K_j e^{0,25i}, \quad (2)$$

где $L_{\text{щ}}$ – расстояние между щелями, м; $K_{\text{гр}}$ – коэффициент, учитывающий гранулометрический состав почв, $K_{\text{гр}} = 2,5-3,5$ (для среднесуглинистых почв $K_{\text{гр}} = 3,5$); $K_{60\text{р}}$ – коэффициент, учитывающий проективное покрытие почвы растительностью (p). При $p \leq 60\%$ → $K_{60\text{р}} = 0,7$; при $p > 60\%$ → $K_{60\text{р}} = 1,0$ (для пастбищных угодий $K_{60\text{р}} = 1,0$); $K_{\text{лп}}$ – коэффициент, учитывающий влияние лесных полос. Нами установлено, что на расстоянии от ЛП в высотах лесной полосы (Н, м) 1Н (15 м) → $K_{\text{лп}} = 0,8$; 3Н (50 м) → $K_{\text{лп}} = 0,6$; K_j – коэффициент, учитывающий влияние уклона: $j = 0,05$ (3°) → $K_j = 0,7$; $j = 0,07$ (4°) → $K_j = 0,9$; $j = 0,10$ (6°) → $K_j = 1,1$; $j = 0,14$ (8°) → $K_j = 1,3$. В наших исследованиях $j = 0,09$ (5°) и $K_j = 0,95$; e – основание натурального логарифма ($e = 2,718...$); i – интенсивность ливня, $i = 0,3-3$ мм/мин; $e^{0,25i}$ – коэффициент, учитывающий заиливание щелей в результате поверхностной и капельной эрозии; $e^{0,25i} = 1,0-1,3$; $i < 0,3$ мм/мин → $e^{0,25i} = 1,0$; $i = 0,3-3$ мм/мин → $e^{0,25i} = 1,05-1,3$.

В щелях защиты щелей от заиливания и льдистости применяли вертикальное мульчирование сечкой соломы длиной 0,15–0,20 м на глубину 0,10–0,15 м (рис. 2).

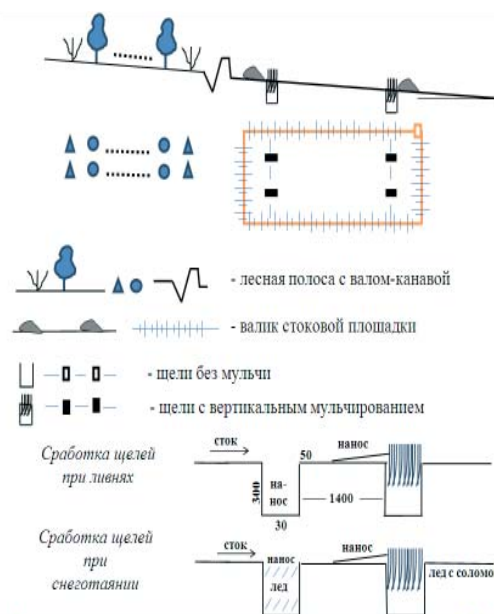


Рис. 2. Схема расположения лесной полосы, стоковых площадок и процесс сработки щелей при щелевании и мульчировании

Доза вертикального мульчирования сечкой соломы $D_{\text{мчв}}$, т/га, зависит в основном от глубины заделки мульчи в щель, расстояния между щелями и других параметров (см. рис. 2):

$$D_{\text{мчв}} = 10\,000 p_c d_{\text{щ}} h_{\text{мчв}} / L_{\text{щ}}, \quad (3)$$

где 10 000 – переводной коэффициент на 1 га; p_c – плотность сложения соломы, т/м³; $d_{\text{щ}}$ – толщина щели, м; $h_{\text{мчв}}$ – длина сечки соломы, м; $L_{\text{щ}}$ – расстояние между щелями, м.

Лесные полосы, щелевание, вертикальное мульчирование щелей положительно воздействовали на инфильтрационную способность почв (рис. 3, 4), уменьшая величины стока и эрозии (табл. 1).

Более высокие значения инфильтрации почв при ливнях под влиянием лесных полос обеспечили (гор. А) повышение на 9–12 % содержания агрономически ценных частиц (0,25–10 мм), уменьшение плотности сложения, увеличение пористости на 3,5–8,7 % в удельном весе. Установлено, что критерий водопрочности агрегатов 0,25–10 мм (отношение содержания агрегатов при мокром и сухом фракционировании) больше на 16,7 %, запасы гумуса – на 18,9 %, продуктивность трав пастбищ – до 50 % [1].

При весеннем снеготаянии и воздействии лесных полос, кроме вышеупомянутых показателей, на инфильтрацию почв влияли снегоотложение (снега на пастбище накапливается более чем на 30 %), промерзание и льдистость почв; ледяная корка на поверхности только в малоснежные (вероятность превышения < 15 %) и морозные зимы или зимы с морозами до установления снежного покрова [1]. За 5 лет наблюдений отмечены две малоснежные, две среднеснежные и одна многоснежная зимы. Анализ данных по каждому году показал, что после малоснежных зим (снега менее 75 мм) весенний сток составлял 9,7–27,1 мм на контроле, на вариантах щелевание – 43,3 мм, щелевание с мульчей – 10,2 мм; лесные полосы с щелеванием и мульчей снижали сток до нуля. Весенний сток зависел от температурного режима снеготаяния, глубины промерзания, льдистости и заиливания щелей, применения мелиоративных приемов, а ливневый сток – от интенсивности дождей, влажности почвы, заиливания щелей, применения мелиоративных приемов.

Ливневые осадки в эрозионных процессах за последние 30 лет (с 1980-х гг. XX века) стали играть ощути-

Влияние агротехнических и лесных мелиораций на элементы водного баланса и эрозию чернозема южного в степи Приволжской возвышенности (в среднем за 2009–2013 гг.)

Вариант опыта (крутизна склона 5°)	Запас воды в снеге, мм	Весенний сток, мм коэффициент стока	Ливневый сток, мм коэффициент стока	Эрозия почв*			Урожайность** трав 1-го укоса, т/га
				весенняя, т/га мутность, г/л	ливневая, т/га мутность, г/л	всего, т/га	
В среднем 2009–2013 гг. Три весны из пяти со стоком. Шесть ливней со стоком							
К	103	9,3/0,09	13,4/0,32	0,38/4,1	1,62/12,0	2,00	1,75
Щ	103	11,4/0,11	14,9/0,35	0,58/5,1	2,01/13,5	2,59	1,87
Щ _{МЧВ-5}	112	3,9/0,03	5,3/0,13	0,12/3,1	0,40/7,5	0,52	2,45
ЛП	143	1,6/0,01	5,6/0,13	0,07/4,4	0,49/8,8	0,56	2,64
ЛП + Щ	144	0,6/0,004	4,4/0,10	0,02/3,3	0,39/8,9	0,41	2,82
ЛП + Щ _{МЧВ-5}	144	0/0	1,3/0,03	0/0	0,08/6,2	0,08	3,12

* допустимая эрозия – 0,3 т/га; ** НСР₀₅ – 0,16 т/га.

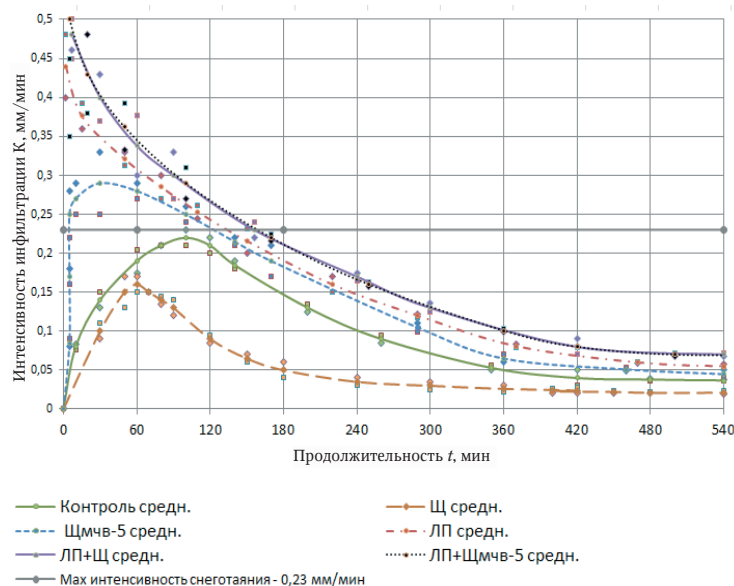


Рис. 3. Инфильтрация воды перед снеготаянием на пастбищах

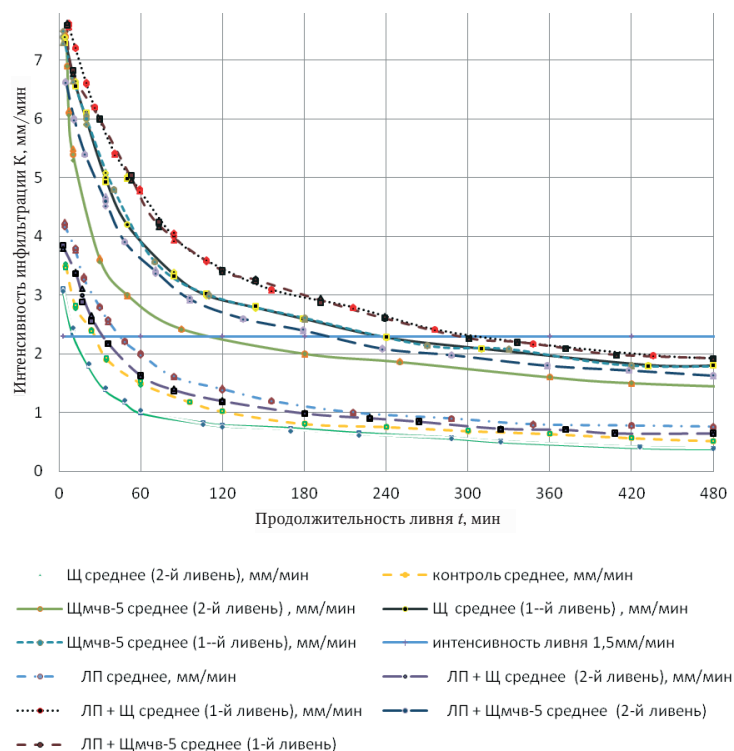


Рис. 4. Инфильтрация воды при ливнях

мую роль. Отмечены большие значения коэффициентов стока при ливнях по сравнению с весенними половодьями на пастбищах (см. табл. 1), что объясняется высокой мгновенной интенсивностью дождевых паводков (1,5–2,0 мм/мин и более). Отметим, что водопроницаемость

исследуемых черноземных почв той же вероятности превышения составляет 0,9 мм/мин.

Щелевание с вертикальным мульчированием щелей уменьшает коэффициент стока в 2,5–3 раза. Щелевание пастбищ приводит к процессам заиливания щелей взвесями глинисто-илистых частиц стока с формированием почв более тяжелого гранулометрического состава (табл. 2) и образованием льда при оттепелях, что имело место весной 2013 г. Мульчирование щелей позволило снизить эрозию почв по сравнению с контролем до 0,52 т/га, но не достичь значения допустимой величины 0,3 т/га, которая отмечена в системе лесных полос (см. табл. 1).

Щели, заполненные глинистыми частицами, обладают меньшей водопроницаемостью по сравнению с межщелевыми пространствами (рис. 3, 4), что определяет больший сток и эрозию. При последующем повторении ливней (2012–2013 гг. – 2 ливня со стоком) сток и эрозия увеличиваются на прощелеванных пастбищах без применения вертикального мульчирования.

Растительные остатки в щелях способствуют формированию рыхлого (плотностью 0,6 г/см³) льда при зимних оттепелях, что увеличивает его инфильтрационные способности.

Нами установлены закономерности инфильтрационной способности почв в зависимости от применяемых противозерозионных мелиоративных приемов с коэффициентами детерминации регрессий 0,53–0,98 (см. рис. 3, 4). Причем более существенная связь между признаками характерна для ливней и менее существенная – для весенней эрозии почв (табл. 3).

Выводы. Лесные полосы с валами-канавами по нижней опушке через 300 м на склонах крутизной 5° решают всецело проблему линейной и частично поверхностной эрозии почв, дальнейшее сокращение которой до допустимой величины (0,3 т/га) достигается щелеванием мульчей для борьбы с заиливанием и льдистостью.

Под влиянием лесных полос и щелевания с вертикальным мульчированием первоначальная инфильтрационная способность почвы повышается в 2–4,5 раза.

Инфильтрация почвы на 53–98 % обусловлена продолжительностью снеготаяния или ливней, остальные 2–47 % – гидрометеорологическими условиями и лесо- и агромелиоративными приемами.

Межщелевые расстояния с удалением от лесной полосы уменьшаются: 1Н – 2,8 м, 3Н – 2,1 м, 10Н – 1,4 м, 20Н – 0,7 м.



Гранулометрический состав почв до и после устройства щелей, %

Размер фракций, мм							Содержание фракций <0,01 мм	Гранулометрический состав
>1	1–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	<0,001		
До устройства щелей и заиления								
18,8	4,7	18,3	19,8	16,4	10,7	11,3	38,4	Суглинок средний
Заиление щелей								
1,5	2,9	14,2	23,7	29,8	15,9	12,0	57,7	Суглинок тяжелый

Уравнение зависимостей инфильтрации К, мм/мин, от продолжительности снеготаяния или ливней t, мин

Вариант опыта	Уравнение	Коэффициент детерминации R ²
Инфильтрация воды перед снеготаянием на пастбище		
К	$K = 1E-08t^3 - 1E-05t^2 + 0,0021t + 0,0628$	0,81
Щ	$K = 5E-09t^3 - 4E-06t^2 + 0,0006t + 0,0843$	0,60
Щ _{МЧВ-5}	$K = 1E-08t^3 - 1E-05t^2 + 0,0017t + 0,162$	0,53
ЛП	$K = 0,9705t^{-0,373}$	0,72
ЛП + Щ	$K = 1,3581t^{-0,409}$	0,84
ЛП + Щ _{МЧВ-5}	$K = 1,2758t^{-0,414}$	0,86
Инфильтрация воды при ливнях на пастбище		
К	$K = 8,4852t^{-0,442}$	0,98
Щ (1-й ливень)	$K = 14,34t^{-0,331}$	0,97
Щ (2-й ливень)	$K = 5,9167t^{-0,423}$	0,98
Щ _{МЧВ-5} (1-й ливень)	$K = 12,956t^{-0,311}$	0,96
Щ _{МЧВ-5} (2-й ливень)	$K = 12,308t^{-0,349}$	0,99
ЛП	$K = 10,145t^{-0,418}$	0,96
ЛП + Щ (1-й ливень)	$K = 18,296t^{-0,355}$	0,97
ЛП + Щ (2-й ливень)	$K = 8,326t^{-0,408}$	0,96
ЛП + Щ _{МЧВ-5} (1-й ливень)	$K = 16,183t^{-0,335}$	0,96
ЛП + Щ _{МЧВ-5} (2-й ливень)	$K = 13,427t^{-0,335}$	0,98

Доза мульчи на глубину щели 0,1 м при длине сечки соломы 0,15 м возрастает с удалением от лесной полосы: 1Н – 2,4 т/га, 3Н – 3,2 т/га, 10Н – 4,8 т/га, 20Н – 9,6 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроресомелиорация / под ред. П.Н. Проездова. – Саратов, 2008. – 668 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
3. Как оценить водозадерживающую способность щелевания / В.Я. Григорьев [и др.] // Мелиорация и водное хозяйство. – 1990. – № 2. – С. 19–20.
4. Кузник И.А. Агроресомелиоративные мероприятия, весенний сток и эрозия почв. – Л.: Гидрометеоздат, 1962. – 220 с.
5. Кузник И.А., Лысов А.В., Проездов П.Н. Противоэрозионная защита почв Приволжской возвышенности:

Таблица 3 сб. науч. работ. – Саратов, 1977. – С. 95–106.

6. Ломакин М.М. Мульчирующая обработка почвы на склонах. – М.: Агропромиздат, 1988. – 184 с.

7. Методика системных исследований лесоаграрных ландшафтов / ВАСХНИЛ, ВНИАЛМИ. – М., 1985. – 112 с.

8. Методические рекомендации по учету поверхностного стока и смыва почв при изучении водной эрозии. – Л.: Гидрометеоздат, 1975. – 88 с.

9. 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.

10. Проездов П.Н., Удалова О.Г. Эрозия почв под влиянием щелевания и лесных полос в степи Приволжской возвышенности: материалы III Международной науч.-практ. конф. // Сельскохозяйственные науки и АПК на рубеже веков. – Новосибирск: ЦРНС, 2013. – С. 96–103.

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, 2012, Vol. 38, No. 4, P. 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.

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

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

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

Ключевые слова: лесные полосы; щелевание; мульчирование; пастбище; сток; осадки; запасы воды в снеге; инфильтрация; эрозия; регрессия; корреляция.

LAW AND IMPACT OF SLOTTING AND FOREST BELTS ON INFILTRATION AND EROSION OF CHERNOZEM SOUTHERN IN THE STEPPE OF VOLGA UPLAND

Proezdov Petr Nickolaevich, 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.

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: forest belts; slotting; mulching; pasture runoff; precipitation; water reserves in snow; infiltration; erosion; regression; correlation.

Research on the influence of shelterbelts and slotting into elements of the water balance (water reserves in snow, surface runoff, water absorption), infiltration and soil erosion have shown that the most effective of the agronomic, comprehensive, matched turned slotting, which is used in the treatment of soil, crop rotation, pasture. As a result, gap filling plant remains to solve the problems of silting and iciness. Shelterbelts as erosion frontiers, protect the soil from freezing due to snow accumulation, contributing to spring free infiltration of meltwater. Slotting with vertical slits combined with mulching forest strips created a powerful protection against soil erosion, bringing it to the permissible value of 0,3 t/ha for incompletely southern chernozems, the investment ring with a capacity of horizons A + B < 0,5 m.



СТРУКТУРА И СПЕКТРОХИМИЯ ФЛАВАНА И ФЛАВАНОЛА

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

БЕРДНОВА Екатерина Владимировна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

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

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

На основании модельных квантовых расчетов параметров адиабатического потенциала дана оценка геометрической структуры флавана и флаванола, предложена теоретическая интерпретация их колебательных спектров. Выявлены признаки спектроскопической идентификации возможных конформеров исследуемых соединений. Показано, что влияние замещения атома водорода гидроксильной группой на силовое поле конденсированного фрагмента носит локальный характер, а для анализа колебательных состояний можно использовать закономерности в поведении частот фундаментальных колебаний замещенных бензола и нафтазаариновых конденсированных фрагментов.

Флаваны и флаванолы являются базовыми фрагментами флавоноидов – известной группы биологически активных природных соединений растительного происхождения. Соединения обладают широким спектром биологической активности, играют важную роль в физиологии, молекулярной генетике и агрохимии, входят в арсенал фармацевтических продуктов различного назначения. Новая волна интереса к флавоноидам связана с открытием их антиоксидантных свойств, а также с существованием гипотезы о роли высших растений в происхождении живой природы. В литературе приводятся более подробные сведения о значении флавоноидов в биофизике, биохимии и медицине [4].

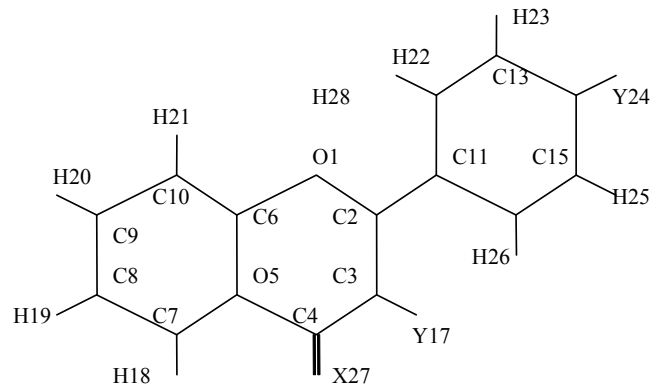
Согласно современному научному воззрению основные физико-химические и биологические свойства молекулярных объектов определяются строением их адиабатических потенциалов, моделирование параметров которых является одной из основных задач квантовой химии, реализованной в виде сервисных программных продуктов. В их число входит и известная информационная технология «Gaussian» [10].

Достоверность результатов модельных расчетов параметров адиабатического потенциала для исследуемого класса соединений требует как теоретического, так и практического обоснования. Таким обоснованием, в первую очередь, является совпадение рассчитанных и экспериментальных характеристик колебательных (ИК и КР) спектров исследуемых соединений (спектроскопия молекулярных объектов).

Для флавоноидов имеющиеся в периодической научной литературе экспериментальные данные по ИК- и КР-спектрам ограничены описанием отдельных спектральных диапазонов, поэтому результаты теоретической интерпретации молекулярных колебаний носят предсказательный характер. Сошлемся для примера на [1–3], где для обоснования достоверности предложенного отнесения полос колебаний к молекулярным фрагментам использовалось физическое приближение, связанное с разделением всего набора фундаментальных колебаний на две группы. Первая группа связана с колебаниями конденсированного фрагмента (два сопряженных цикла), вторая касается колебаний бензольного фрагмента (замещенных бензола). Для обоих фрагментов метод функционала плотности DFT/b3LYP [10] приводил к согласию расчетных и экспериментальных данных по колебательным спектрам родственных по электронной структуре молекулярных фрагментов [5, 6].

Тем не менее применение предложенного подхода к моделированию адиабатических потенциалов флавоноидов более сложной структуры нуждается в дополнительном обосновании. Таковым может быть сопоставление

результатов теоретической интерпретации колебательных состояний флаванов и флаванола (см. рисунок) с имеющимися экспериментальными данными для сопряженных циклов и бензольного фрагмента, что и является предметом данного исследования.



Молекулярная диаграмма флавана (X=O, Y=H), флаванола (X=O, Y=O17H), кахетина 3-ОН (X=H, Y=O17H), флавана 3-,4-ОН (X=OH, Y=OH)

Результаты модельных расчетов структуры и спектров. Результаты оптимизации неплоской исходной геометрии конформеров флаванола, флавана 3-ОН (кахетина) и 3-,4-ОН флавана (лейкоантоцианидина) представлены в табл. 1. При этом ограничились теми параметрами, которые подвержены изменению более 0,02 Å для длин валентных связей и 2° для значений валентных углов. Отметим, что для ряда конформеров использование модели симметрии Cs (плоская структура) не позволяет воспроизвести низкочастотные крутильные χ колебания связей шестичленных фрагментов.

Теоретическая оценка положения полос в колебательном спектре соединения осуществлялась с помощью известного соотношения:

$$E_v = v_s(n_s + 1/2) + \chi_{sr}(n_s + 1/2)(n_r + 1/2). \quad (1)$$

Для ангармонических констант χ_{sr} использовались выражения из [8]:

$$\chi_{ss} = 1/16F_{ssrr} - 5/48(F_{sss})^2/v_s + 1/32(F_{ssr})^2(\Omega(s;s;-r) - \Omega(s;s;r) - 12\Omega(r;r;r)) (1-\delta_{sr}); \quad (2)$$

$$\chi_{sr} = 1/16F_{ssrr} - 1/8(F_{ssr})^2(\Omega(s;s;-r) + \Omega(s;s;r)(1-\delta_{sr}) + 3/8(F_{srr})^2(\Omega(s;r;t) - \Omega(s;r;-t) + \Omega(s;-r;t) - \Omega(s;-r;-t)) \times (1-\delta_{sr})(1-\delta_{st})(1-\delta_{rt}) + L(a;sr)^2/(\Omega(s;r;0) + \Omega(s;-r;0))/2. \quad (3)$$

Модельные расчеты колебательных состояний осуществлены в базах 6-311G*, 6-311G**, 6-311G***. Расхождение в положении полос не превышало величины ~20 см⁻¹. Качественная оценка интенсивностей сохраняется. Этот факт следует, на наш взгляд, учитывать при





Таблица 1

Оценка геометрических параметров флаванов и флавонов

Параметры	Флаван_3-ОН		Флафон		Флаванол	
	C ₁	Cs	C ₁	C ₁	Cs	Cs
R(1,2)	1,33	1,33	1,36	1,37	1,37	
R(2,3)	1,41	1,43	1,36	1,36	1,37	
R(3,4)	1,39	1,38	1,46	1,47	1,46	
R(4,5)	1,41	1,41	1,48	1,48	1,46	
R(17,26)	2,53	2,10	2,19	2,61	2,15	
R(26,28)	2,11	2,91	–	2,18	3,05	
R(27,28)	3,46	2,29	–	3,64	1,98	
A(2,1,6)	123,9	125,6	120,1	120,2	122,1	
A(1,2,3)	118,9	117,0	121,8	122,1	119,1	
A(3,2,11)	126,3	129,0	126	125,8	128,5	
A(2,3,4)	119,0	119,4	122,7	121,7	122,4	
A(2,3,17)	123,2	117,6	120,3	123,9	123,7	
A(4,3,17)	117,8	122,9	117,0	114,4	113,9	
A(3,4,5)	121,1	121,9	113,7	113,7	115,8	
A(3,4,27)	118,1	119,2	123,4	122,8	118,7	
A(5,4,27)	120,7	119,0	122,9	123,5	125,5	
A(4,5,7)	124,5	125,0	121,6	120,9	122,4	
A(3,17,28)	112,0	111,5	–	109,9	104,2	
D(1,2,11,16)	147	180	160	142	180	
D(4,3,17,28)	162	0	–	166	0	

Примечание: длины связей R(i, j), Å; значения валентных углов, град.

представлении результатов предсказательных модельных расчетов, их интерпретации и выявлении признаков спектральной идентификации, поскольку энергетическая щель для ряда колебаний того же порядка. Это касается и расхождений в экспериментальной интерпретации данных по колебательным спектрам флавонов [8, 9, 11].

В табл. 2–4 такие полосы представлены усредненным положением полос и суммарной интенсивностью. При этом из рассмотрения исключены полосы слабой интенсивности. Совпадение данных эксперимента из [8, 9, 11] с результатами модельных расчетов для флавана (см. табл. 1) подтверждает высказанное предположение об отнесении колебаний к бензольному фрагменту и сопряженным циклам, хотя имеет место и делокализация формы колебаний. Особенно это касается случая, когда энергетическая щель между полосами $\sim 10 \text{ см}^{-1}$. Сказываются особенности численных методов технологии «Gaussian» [4].

Подтверждением сказанному являются результаты интерпретации фундаментальных колебаний флаванола (см. табл. 3) и кахетина (см. табл. 4). Данные исследований, отнесенные к колебаниям бензольного остова и сопряженного цикла, согласуются с результатами эксперимента для флавана. Этот факт свидетельствует о локальном влиянии гидроксильного фрагмента на силовое поле сопряженного фрагмента.

Что касается интерпретации колебаний гидроксильного фрагмента, то в флаваноле (см. табл. 3) валентные ν_{OH} и крутильные χ_{OH} колебания связей OH можно использовать в качестве надежного признака спектральной идентификации его плоского и неплоского конформеров. Сдвиги полосы указанных колебаний на величину $\sim 200 \text{ см}^{-1}$ – результат наличия внутримолекулярного взаимодействия по типу водородной связи ($R_{\text{O} \dots \text{H}} = 1,98 \text{ Å}$).

Для кахетина (см. табл. 4) к надежному признаку спектральной идентификации следует отнести положение полосы, интерпретированной как крутильное колебание гидроксильного фрагмента.

Таблица 2

Интерпретация колебательных состояний флавана

Форма колебаний	$\nu_{\text{эксп}}$	$\nu_{\text{выч}}$	ИК	КР
Q _{C=O}	1646	1678	439	211
Q,β	1606	1608	150	1187
Q,γ	1586	1572	46	233
β	1504	1488	17	29
γ,β,Q	1460	1460	108	20
Q,β	1439	1443	24	23
Q,β	1387	1352	354	122
Q,β	1331	1325	21	31
Q,β	1278	1298	54	1
β,Q	1267	1275	5	59
β,Q _{CC}	1226	1231	22	253
Q,β	1210	1207	36	86
β	1181	1180	12	39
β,Q	1129	1119	40	7
β,Q	1079	1083	10	11
Q,β	1029	1031	30	20
Q,γ	993	999	11	109
γ	675	672	3	11
γ _{CC} ·γ	577	576	1	11
γ	506	497	4	15
ρ,χ	769	765	101	2
ρ,χ	687	691	33	1

Примечание: частоты колебаний, см^{-1} ; интенсивность в ИК-спектрах, км/моль , в КР-спектрах, $\text{Å}^4/\text{аем}$.

Таблица 3

Интерпретация колебательных состояний конформеров флаванола

Форма колебаний	$\nu_{\text{эксп}}$ [8, 9, 11]	Конформер C ₁			Конформер Cs		
		$\nu_{\text{выч}}$	ИК	КР	$\nu_{\text{выч}}$	ИК	КР
q _{OH}	–	3618	48	102	3418	120	169
Q _{C=O}	1646	1684	364	133	1646	142	154
Q,β,γ	1606	1609	111	1191	1613	346	2319
Q,β,γ	1586	1573	10	287	1573	38	403
β,Q	1504	1495	16	18	1497	29	59
β	1460	1467	136	18	1473	136	44
β'	1439	1448	14	30	1451	10	70
β,β _{OH}	1387	1406	92	41	1413	218	46
β,β _{OH}	1331	1334	16	52	1341	377	461
β _{OH} ·Q,β	1278	1292	135	235	1299	86	191
β	1218	1220	42	71	1229	18	106
β	1181	1179	336	33	1191	128	141
β	1156	1158	9	11	1157	2	20
β,Q	1128	1124	26	9	1129	94	21
γ,β	1101	1102	18	2	1108	12	2
β	1090	1080	13	1	1084	40	0
Q,β	1031	1029	11	28	1032	15	23
γ,β _{CO}	1004	994	0	61	995	10	175
ρ	–	973	13	45	–	–	–
γ	904	877	40	1	891	16	1
ρ	838	836	4	19	834	3	20
ρ,χ	758	760	107	2,0	754	116	2
χ	702	700	50	6	693	89	5
γ	675	671	4	13	671	3	16
ρ _{CC} ·χ	–	611	1	6	600	29	3
γ	577	575	1	9	578	1	18
χ _{OH}	–	459	97	17	641	52	6

Интерпретация колебательных состояний конформеров катехина

Форма колебаний	$\nu_{\text{эксп}}$ [8, 9, 11]	Конформер C_1			Конформер C_s		
		$\nu_{\text{выч}}$	ИК	КР	$\nu_{\text{выч}}$	ИК	КР
q_{OH}	–	3608	93	39	3644	111	141
Q, β, γ	1606	1605	58	965	1608	111	970
Q, β, γ	1586	1576	156	279	1576	144	171
Q, β, γ	–	1556	38	41	1558	38	42
β, Q	1504	1497	357	209	1498	437	90
β, γ	1460	1463	43	25	1463	36	13
β, β'	1439	1439	424	387	1444	385	136
β	1387	1361	211	500	1358	22	709
β	1331	1328	111	552	1331	578	630
β, Q_{C-C}	–	1302	38	6	1310	15	8
β, Q	1278	1262	19	75	1267	3	9
β, β_{OH}	1218	1227	174	105	1239	64	484
β	1181	1191	31	97	1198	130	128
β, β_{OH}	–	1173	81	34	1170	54	17
β	1156	1154	80	23	1145	231	51
β	1090	1093	6	3	1101	6	15
Q, β	1031	1036	1	11	1035	1	33
β, Q	–	1017	0	8	1019	0	11
γ	1004	1007	3	62	1005	4	57
γ	993	990	15	115	988	20	167
ρ, χ	758	766	101	4	766	94	1
γ	702	709	26	85	704	23	74
χ	675	685	31	3	672	62	5
γ	575	609	15	44	609	25	40
q_{OH}	–	451	122	24	357	121	2

Модельные расчеты колебательных состояний конформеров 3-,4-ОН флавана также свидетельствуют о локальном взаимодействии гидроксильных групп на силовое поле фрагмента из сопряженных циклов. В конформерах соединения полосы валентных колебаний связей ОН располагаются в диапазоне 3600–3650 см^{-1} . Положение полос крутильных колебаний для неплоских конформеров $\sim 460 \text{ см}^{-1}$, для конформеров симметрии C_s – две полосы диапазона $\sim 360\text{--}420 \text{ см}^{-1}$. Полосы интенсивны в ИК-спектрах соединения. Их следует использовать в качестве надежного признака идентификации его конформеров.

Дополнительными признаками идентификации исследуемых молекулярных объектов и их конформеров могут служить данные об интенсивности полос (см. табл. 2–4).

Результаты модельных расчетов геометрической структуры и колебательных состояний флаванов и флавонов позволили сделать следующий вывод. Для

достоверной интерпретации колебательного спектра соединений класса флавоноидов, выявления признаков их спектральной идентификации можно использовать метод функционала плотности DFT/b3LYP, а также те закономерности в характере поведения полос, что имеют место для сопряженных шестичленных циклов и замещенных бензола.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Моделирование структуры и спектров конформеров 3-,4-дигидроксифлавонона / М.Д. Элькин [и др.] // Естественные науки. – 2013. – № 1 (42). – С. 111–118.
2. Структурно-динамические модели флавоноидов. 2. Моногидроксифлавоны / М.Д. Элькин [и др.] // Естественные науки. – 2012. – № 4 (41). – С. 133–140.
3. Структурно-динамические модели кризина / М.Д. Элькин [и др.] // Естественные науки. – 2013. – № 1 (42). – С. 105–111.
4. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина / Ю.С. Тараховский [и др.]. – Пушино: Synchrobook, 2013. – 310 с.
5. Элькин М.Д., Эрман Е.А., Пулин В.Ф. Колебательные спектры конформеров бензофенона // Ж. Приклад. спектр. – 2008. – Т. 74. – № 5. – С. 565–568.
6. Элькин М.Д., Джалмухамбетова Е.А., Шальнова Т.А. Моделирование межмолекулярного взаимодействия в спиныхорамах // Естественные науки. – 2011. – № 1 (34). – С. 193–199.
7. Элькин М.Д., Бабков Л.М. Учет ангармонического смещения полос в модельных расчетах колебательных спектров димеров с водородной связью // Известия Саратов. гос. ун-та. Серия «Физика». – 2011. – Т. 11. – Вып. 1. – С. 20–25.
8. Erdogdu Y., Unsalan O., Gulluoglu M.T. Vibrational analysis of flavone // Turk J. Phys. 2009, Vol. 33, P. 249–259.
9. Vavra A., Linder R., Kleinermans K. Gas phase infrared spectra of flavone and its derivatives // Chem. Phys. Letters. 2008, Vol. 463, P. 349–352.
10. Frisch M.J., Trucks G.W., Schlegel H.B. et al. 2003. Pittsburg PA.: Gaussian Inc.
11. Teslova T., Corredor C., Livingston R., Spataru T., Birke R.L., Lombardi J.R., Canamares M.V., Leona M. Raman and surface-enhanced Raman spectra of flavone and several hydroxyflavone // J. Raman Spectroscopy, 2007, Vol. 38, P. 802–818.

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

Берднова Екатерина Владимировна, канд. пед. наук, доцент кафедры «Информационные технологии и прикладная математика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Корсун Владимир Петрович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Информационные технологии и прикладная математика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия. 410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335. Тел.: (8452) 69-32-64.

Ключевые слова: флаван; флаванол; флавоно; структура и спектроскопия.

STRUCTURE AND SPECTROCHEMISTRY OF FLAVANE AND FLAVANOL

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

Berdnova Ekaterina Vladimirovna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the chair «Information Technologies and Applied Mathematics», 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 «Information Technologies and Applied Mathematics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: flavane; flavanole; flavone; structure; spectrochemistry.

In virtue of model quantum calculations of the parameters of adiabatic potential the geometrical structure of flavane and flavanole has been given and the theoretical interpretation of their oscillation spectrum was proposed. The evidence of spectroscopic identification of possible conformers of explore combinations has been educed. It was shown that the influence of substitution of the hydrogen atom by the hydroxyl group on the field of force of the condensed fragment may be characterized as local. For the oscillation states analysis we may use the regularities of fundamental oscillation frequencies and their behavior while they are replaced by benzol and naphthazarin condensed fragments.



ТКАНЕВЫЙ ПРЕПАРАТ «ПЛАЦЕНТИН» В ПРОФИЛАКТИКЕ ПАТОЛОГИИ РОДОВ И ПОСЛЕРОДОВОГО ПЕРИОДА У КОРОВ

УДК: 618.46:599.735.51 (045)

СЕМИВОЛОС Александр Мефодьевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
АБДРАХМАНОВ Талгат Жунусович, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
БАКБЕРГЕНОВА Асель Аликовна, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
ЕСЖАНОВА Гульжан Турсуновна, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина

Показано, что использование биологически активных тканевых препаратов приобретает особое значение, так как они позволяют повысить естественную резистентность организма животных и нормализовать их продуктивную функцию. Изучена терапевтическая эффективность препарата «Плацентин», представляющего собой жидкий субстрат, полученный из плаценты коров. Установлено, что тканевый препарат «Плацентин» стимулирует белковообразовательные процессы, улучшает морфологический состав крови, вызывает положительные изменения в динамике общего белка и его фракций. Исследования проводили на коровах черно-пестрой породы, для чего были сформированы две опытные и две контрольные группы. Животным первой опытной группы вводили препарат «Плацентин» за две недели до родов однократно, второй опытной – после отела двухкратно в той же дозе. Выявлено, что наиболее эффективным методом профилактики патологии родов и послеродового периода является подкожное введение препарата «Плацентин» в дозе 20 мл за две недели до родов. Клинические наблюдения и исследования показали, что при применении препарата «Плацентин» за 14 дней до родов не зарегистрировано ни одного случая возникновения задержания последа, а при введении его после выведения плода данная патология возникла у 2 коров (20,05 %). Кроме того, в первой опытной группе коров не выявлены такие функциональные нарушения, как субинволюция матки, гипофункция яичников по сравнению с животными, которым «Плацентин» вводили после выведения плода. Отмечено, что в опытных группах патология родов и послеродового периода возникала значительно реже по сравнению с животными контрольных групп.

Одним из факторов увеличения производства животноводческой продукции является интенсификация воспроизводства стада крупного рогатого скота. Однако темпы увеличения численности поголовья скота сдерживает массовое возникновение послеродовой патологии, что связано с завозом импортируемого маточного поголовья, а также воздействием неблагоприятных факторов на организм животных. Некоторые животные быстро приспосабливаются к новым условиям, другие медленно или вовсе не способны к этому. В основе этих реакций лежат биохимические процессы, определяющие весь ход индивидуального развития и существования организма [2].

Одной из причин, влияющих на развитие молочного животноводства, являются болезни родового и послеродового периодов, в частности, задержание последа, эндометриты, субинволюция матки, наносящие значительный экономический ущерб. Поэтому особое внимание следует уделять профилактике акушерско-гинекологической патологии у коров во время беременности, родов и после них [3, 4].

В настоящее время особое значение приобретает использование биологически активных тканевых препаратов, позволяющих повысить естественную резистентность организма животных и нормализовать их продуктивную функцию [5]. В связи с этим разработка новых средств и способов терапии акушерско-гинекологических болезней остается актуальной.

Целью наших исследований явилось определение эффективности препарата «Плацентин» для профилактики патологии в родовой и послеродовой период у коров.

Методика исследований. Материалом для исследований служили коровы черно-пестрой породы, принадлежащие АО «Астана-Өнім». Все животные были подвергнуты комплексному обследованию, которое включало в себя клиническое, акушерско-гинекологическое исследование, лабораторный анализ крови.

Состояние матки после отела исследовали экспресс-методом по В.С. Дюденко. Морфологические исследования крови (определение содержания в крови коров гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов и СОЭ) проводили на гематологическом анализаторе PCE 170, цифровом гемоглобинометре HB 20N. Биохимические исследования осуществляли на анализаторе Biochemical ANALYZER model AE-600 с использованием диагностических систем фирмы Bio Test, Liquick Cor.

Для выявления наиболее эффективной методики применения тканевого препарата «Плацентин» были сформированы 4 группы животных (2 опытные и 2 контрольные) по 10 гол. в каждой. Животным 1-й опытной группы подкожно вводили тканевый препарат «Плацентин» за две недели до родов в дозе 20 мл, однократно. Препарат, приготовленный по предложенной нами методике, представляет собой жидкий субстрат, полученный из плаценты коров [1]. Животным 2-й опытной группы «Плацентин» вводили после отела (после выведения плода) в дозе 20 мл двукратно с интервалом 24 ч. Животные 3-й и 4-й групп служили контролем.

Кровь для исследования брали до введения препарата, затем при его введении, на 3-и, 6-е и 9-е сут. до родов и после отела.

Статистическую обработку полученных результатов исследований проводили по общепринятым методам биометрии с использованием программы Microsoft Excel. Критерий достоверности определяли по таблице Стьюдента.

Результаты исследований. Клинико-лабораторными исследованиями установлено, что гематологические показатели крови у коров опытных и контрольных групп на протяжении всего эксперимента находились на уровне нижних и средних границ физиологических норм (табл. 1, 2).

Так, фоновый уровень содержания гемоглобина у опытной и контрольной групп до отела находился



Морфологические и биохимические показатели крови коров при введении препарата «Плацентин» за 14 дней до отела ($n=10, M \pm m$)

Показатели	Нормативные значения (min – max)	Опытная группа				Контрольная группа			
		фоновый уровень / до введения препарата	через 3 сут. после введения препарата	через 6 сут. после введения препарата	через 9 сут. после введения препарата	фоновый уровень/ до начала опыта	через 3 сут. от начала опыта	через 6 сут. от начала опыта	через 9 сут. от начала опыта
Гемоглобин, г/л	99–129	106,5±0,3	108±0,3	111±0,28	116±0,19	105,9±0,2	107±0,24	113±0,32	111±0,26
Эритроциты, млн/мкл	5,0–7,5	5,92±0,13	6,15±0,28	6,28±0,35	6,37±0,21	6,0±0,14	6,2±0,34	6,25±0,25	6,4±0,19
Лейкоциты, тыс./мкл	4,5–12,0	8,51±0,28	8,1±0,42	8,23±0,48	7,96±0,27	8,46±0,61	8,38±0,59	8,05±0,35	8,53±0,41
СОЭ, мм/ч	0,5–1,5	1,9	0,7	0,65	0,7	2,0	2,2	1,8	2,0
Общий белок, г/л	72–86	72,9±0,54	73,4±0,41	73,6±0,28	76,1±0,54	73,6±0,90	74,0±1,18	73,1±0,60	72,7±1,10
Альбумины, %	38–50	42,8±1,10	40,36±0,80	40,65±1,40	41,1±0,80	42,4±0,99	42,3±1,20	42,18±2,30	41,56±1,60
α-глобулины, %	12–20	18,1±0,32	17,58±1,20	17,85±1,70	16,85±1,20	18,6±1,12	18,16±1,10	18,08±0,70	19,33±0,60
β-глобулины, %	10–16	14,7±0,72	14,53±0,90	13,4±1,20	13,58±0,80	14,1±0,44	14,82±1,30	14,17±1,80	13,63±1,40
γ-глобулины, %	25–40	24,4±1,7	27,53±2,30	28,1±2,90	28,47±1,80	24,9±0,22	24,72±1,10	25,57±2,40	25,48±2,60

Таблица 2

Морфологические и биохимические показатели крови коров при введении препарата «Плацентин» после отела ($n=10, M \pm m$)

Показатели	Нормативные значения (min – max)	Опытная группа				Контрольная группа			
		фоновый уровень / до введения препарата	через 3 сут. после введения препарата	через 6 сут. после введения препарата	через 9 сут. после введения препарата	фоновый уровень/ до начала опыта	через 3 сут. от начала опыта	через 6 сут. от начала опыта	через 9 сут. от начала опыта
Гемоглобин, г/л	99–129	110,6±0,42	111±0,26	114±0,19	117±0,28	109,9±0,34	107±0,24	109±0,32	111±0,26
Эритроциты, млн/мкл	5,0–7,5	4,79±0,26	5,6 ±0,36	5,81±0,29	6,23±0,18	5,1±0,18	5,2±0,34	5,7±0,25	5,4±0,19
Лейкоциты, тыс./мкл	4,5–12,0	9,42±0,91	10,33±0,7	9,28±0,37	8,83±0,46	8,96±0,43	8,6 ±0,59	9,1±0,35	8,93±0,41
СОЭ, мм/ч	0,5–1,5	2,2	0,96	0,77	0,72	2,0	1,7	2,2	2,5
Общий белок, г/л	72–86	74,8±1,10	70,1±0,64	73,6±0,34	72,2±0,52	74,1±0,69	74,4±0,90	74,7±0,60	73,8±0,51
Альбумины, %	38–50	36,8±1,79	32,83±2,60	37,3± 2,30	38,1±2,50	36,4±1,20	35,3±1,20	36,18±2,30	37,56±1,60
α-глобулины, %	12–20	13,1±0,07	13,8±0,60	13,0± 1,10	12,3±0,90	13,5±0,87	14,16±1,10	14,08±0,70	16,33±0,60
β-глобулины, %	10–16	17,7±0,79	15,9±1,70	14,4± 2,20	13,2±1,50	17,1±0,92	16,82±1,30	16,17±1,80	15,63±1,40
γ-глобулины, %	25–40	32,4±3,42	37,47±2,80	35,3± 1,50	36,4±1,90	33,0±1,03	33,72±1,10	33,57±2,40	30,48±2,60

примерно на одном уровне. В обеих группах отмечалась тенденция повышения гемоглобина. Если через 3 сут. после введения препарата содержание гемоглобина повысилось на 1,4 % у животных опытной группы, то через 9 сут. на 8,2 %. Тогда как у коров контрольной группы данный показатель составил 4,6 %. После отела тенденция повышения содержания гемоглобина стабильно сохранялась в опытной группе животных и составила через 9 сут. после введения препарата 5,5 %.

Содержание эритроцитов у животных до отела и после него отличалось заметно выраженной вариабельностью. Однако более выраженные изменения наблюдали при введении препарата за 14 дней до родов. В частности, повышение содержания эритроцитов у коров опытных групп до отела составило от 3,74 до 7,10 %, а после отела – от 14,5 до 23,1 %. Тогда как у животных контрольных групп после отела максимальное повышение содержания эритроцитов не превышало 6,9 %.

Уровень содержания лейкоцитов в опытных группах животных снижался до родов на 6,46 %, после отела через 3 сут. после введения препарата количество

лейкоцитов резко повысилось на 8,8 %, затем отмечали снижение по сравнению с фоновым показателем на 6,3 %. У животных контрольных групп существенных изменений в уровне лейкоцитов не наблюдали.

Уровень содержания общего белка в группе животных до отела повысился на 4,2 %, а после отела снизился до 3,5 %. При этом у животных контрольной группы наблюдали снижение уровня общего белка на 1,2 %, а после отела – незначительное повышение (на 1,47 %).

В концентрации альбуминов в крови у коров до и после родов существенных различий в динамике не обнаружено.

Фоновое содержание γ-глобулинов у животных опытной группы за 14 дней до отела было ниже нормы на 2,4 %. После введения препарата «Плацентин» отмечали достоверное повышение уровня γ-глобулиновой фракции на 14,29 % до родов и на 11 % после отела. У животных контрольной группы после отела содержание γ-глобулинов снизилось на 7,7 %.

В динамике β-глобулинов прослеживалась тенденция снижения в крови у коров до и после отела. Так, у коров опытной группы за две недели до родов



уровень β -глобулинов снизился на 7,61 %, тогда как у коров контрольной группы на 3,3 %. Такая же тенденция прослеживалась в динамике α -глобулинов. Так, у животных до отела (1-я опытная группа) уровень данной фракции снижался в течение всех дней после введения препарата «Плацентин» (на 6,9 %), тогда как в контрольной группе повысился на 3,8 %. Эта динамика сохранялась у животных и после отела.

Клинические наблюдения и исследования показали, что после применения препарата «Плацентин» за 14 дней до родов нами не зарегистрировано ни одного случая задержания последа, а при введении его после выведения плода данная патология возникла у 2 коров (20,0 %). Кроме того, в первой опытной группе коров по сравнению со второй не выявлены субинволюция матки, гипофункция яичников (табл. 3). Следует отметить, что в опытных группах патология родов и послеродового периода возникала значительно реже, чем в контрольных.

Результаты профилактики акушерско-гинекологических заболеваний у коров после применения препарата «Плацентин» (n=10)

Заболевание	Группа животных							
	1-я опытная		контрольная		2-я опытная		контрольная	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Задержание последа	–	–	5	50,0	2	20,0	6	60,0
Послеродовой эндометрит							1	10,0
Субинволюция матки	–	–	1	10,0	–	–	2	20,0
Субклинический эндометрит	1	10,0	2	20,0	1	10,0	3	30,0
Гипофункция яичников	–	–	2	20,0	1	10,0	3	30,0
Персистентное желтое тело	1	10,0	1	10,0	1	10,0	2	20,0

Выводы. Препарат «Плацентин» стимулирует белковообразовательные процессы в организме, улучшает морфологический состав крови. Наиболее оптимальным способом его применения является однократное подкожное введение в дозе 20 мл за 14 дней до родов. Предлагаемый способ профилактики патологии родов и послеродового периода у коров исключает случаи задержания последа, субинволюции матки, существенно снижает риск возникновения острого послеродового и субклинического эндометрита, гипофункции гонад, персистентного желтого тела.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдрахманов Т.Ж., Бакбергенова А.А., Жассаков С.Б. Способ приготовления тканевого (Плацентин) препарата для лечения и профилактики задержания последа у коров // Патент РК № 26856. 2013.
2. Баталин Ю.Е. Особенности патологии воспроизводства крупного рогатого скота // Материалы Всеросс. науч.-метод. конф. патологоанатомов ветеринарной медицины. – Омск, 2000. – С. 171–172.
3. Джакупов И.Т., Есжанова Г.Т., Жамантаев Д.С. Причины снижения воспроизводительной функции коров завозимых пород в условиях Северного Казахстана // Инновации – путь к новому этапу развития АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию проф. М.И. Гендельмана. – Астана, 2013. – С. 52–55.
4. Медведев Г.Ф. Взятие проб из матки для гистологического и бактериологического исследований // акушерство, гинекология, искусственное осеменение и болезни молочной железы с.-х. животных. – Таблица 3 Л., 1976. – 271 с.
5. Шкуратова И.А. Коррекция иммунного статуса высокопродуктивных коров // Ветеринария. – 2008. – № 2. – С. 11–12.

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

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

Абдрахманов Талгат Жунусович, д-р вет. наук, проф. кафедры «Ветеринарная медицина», Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина. Республика Казахстан.

Бакбергенова Асель Аликовна, магистр ветеринарии, ассистент кафедры «Ветеринарная медицина», Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина. Республика Казахстан.

Есжанова Гульжан Турсуновна, канд. вет. наук, доцент кафедры «Ветеринарная медицина», Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина. Республика Казахстан.

010000, г. Астана, пр. Победы, 62.

Тел.: (8-7172) 32-22-94.

Ключевые слова: тканевые препараты; «Плацентин»; морфологические показатели крови; иммунологические показатели; субинволюция матки; гипофункция яичников; персистентное желтое тело; субклинический эндометрит; послеродовой эндометрит.

APPLICATION OF «PLATSENTIN» IN THE PREVENTION OF DEFECTS BEFORE AND AFTER COWS' DELIVERY

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

Abdrakhmanov Talgat Zhunosovich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair «Veterinary Medicine», Kazakh Agrotechnical University in honor of S. Seyfullin. Kazakhstan.

Bakbergenova Asel Alikovna, Master of veterinary, Assistant of the chair «Veterinary Medicine», Kazakh Agrotechnical University in honor of S. Seyfullin. Kazakhstan.

Eszhanova Gulzhan Tursunovna, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair «Veterinary Medicine», Kazakh Agrotechnical University in honor of S. Seyfullin. Kazakhstan.

Keywords: tissue preparation; «Platsentin»; morphological blood values; immunologic indices; subinvolution of uterus; hypovaria; persistent yellow body; subclinical endometritis; postpartum endometritis.

It is shown that the use of biologically active tissue preparations is particularly important, as they can increase the body's natural resistance of animals and normalize their productive function. Therapeutic efficiency of the preparation «Platsentin», which is a liquid substrate obtained from the placenta of cows is studied. It is found

out that tissue preparation «Platsentin» stimulates protein-formed process, improves the morphological composition of the blood, causes positive changes in the dynamics of total protein and its fractions. Investigations were carried out on black-motley breed cows. Two experimental and two control groups were formed for this purpose. Animals of the first experimental group received the preparation «Platsentin» in two weeks before delivery once, of the second experimental group – after calving doubly at the same dose. It is revealed that the most effective method to prevent disease during and after delivery is a subcutaneous injection of the preparation «Platsentin» at a dose of 20 ml in two weeks before delivery. Clinical observations and studies have shown that when application the preparation «Platsentin» in 14 days before the delivery not a single case of the detention of the placenta was marked, and when its administration after extraction of infant from uterus the pathology of the fetus was marked in 2 cows (20,05 %). Besides, in the first experimental group such functional disorders as subinvolution of uterus; hypovaria have not been identified compared to animals received «Platsentin» introduced after extraction of infant from uterus. It is noted that in all the experimental groups pathology during and after delivery occurred significantly less in comparison with the control group.



РОСТ ПЕЛЯДИ РЕКИ ТАЗ

ТУНЕВ Виталий Евгеньевич, ФГУП «Госрыбцентр»

Рассматривается рост созревающих и половозрелых особей пеляди по материалам, собранным в 2003–2012 гг. в бассейне р. Таз. Изучение закономерностей роста позволяет подойти к определению возраста и размеров, начиная с которых пелядь должна интенсивно вылавливаться при рациональном использовании ее запасов. Определены средне-многолетние размеры по возрастным группам для каждого уровня водности. Выявлено, что темп роста пеляди подвержен значительной изменчивости и зависит от гидрологического режима р. Таз, определяющего продолжительность нагула, величину рациона и, как следствие, величину прироста и средние размеры. В результате при рациональной организации промысла, когда из водоема ежегодно будет изыматься оптимальный улов, величина его неизбежно будет колебаться в широком диапазоне.

Рост рыб – один из основных процессов их жизнедеятельности, представляющий собой увеличение массы тела при постоянной ее смене. При этом характер роста (скорость и размеры) рассматривается как видовое приспособление, находящееся в динамическом равновесии с обеспеченностью пищей и определяющее численность, биомассу популяции и темп ее воспроизводства [1]. Поэтому вопросы изучения роста и возраста рыб имеют первостепенное значение для познания их биологии и динамики численности [7]. Кроме того, точное знание возрастной структуры популяции и скорости роста рыб крайне важно для рационального использования запасов и прогнозирования уловов [3].

По местам нагула и нереста в водоемах Тюменской области четко разграничены два крупных стада пеляди – обское и тазовское. Пелядь – основной промысловый объект в этих бассейнах. Наибольшей численности вид достигает в обском бассейне, в отдельные годы вылавливают до 95 % от общего его вылова в странах СНГ. Между тем на тазовское стадо пеляди приходится примерно 20 % от общего вылова в водоемах Западной Сибири [6].

Статистика свидетельствует о широком размахе колебаний уловов пеляди в бассейне р. Таз: за 70 лет (1932–2012 гг.) – с 13 до 926 т, в последний период с 1981 по 2012 гг. – от 127 до 732 т (рис. 1).

Полиномиальное уравнение отражает общую тенденцию увеличения уловов в последние восемь лет, что связано как с изменением урожайности отдельных поколений, так и с увеличением интенсивности промысла пеляди.

Все рыбы в онтогенезе последовательно проходят ряд этапов, каждый из которых характеризуется своими особенностями роста. Рост рыбы зависит от условий обитания и определяется следующими фак-

торами: уровнем водности, плотностью популяции и температурой среды. Эти факторы взаимосвязаны и определяют эффективность воспроизводства и степень обеспеченности пищей.

В данном исследовании наибольшее внимание уделяется рассмотрению роста созревающих и половозрелых рыб (с трех лет и старше). В этом возрасте пелядь начинает облавливаться промыслом. Изучение закономерностей роста этих рыб позволяет подойти к определению возраста и размеров, начиная с которых пелядь должна интенсивно вылавливаться при рациональном использовании ее запасов. Величина прироста в зависимости от условий нагула определяет средние размеры пеляди в разные годы.

Данные длины и массы пеляди [3] свидетельствуют о широком диапазоне изменения ее индивидуальных и средних размеров. Наши материалы подтверждают правильность такого заключения (табл. 1).

Таблица 1

Размеры тазовской пеляди в различные годы исследований (неводные уловы, август – сентябрь)

Год	Промысловая длина, см	Средняя длина и ее ошибка, см	Масса общая, г	Средняя масса и ее ошибка, г
2003	24,1–35,0	29,0±0,2	224–732	394±9,5
2004	25,5–34,2	29,7±0,2	241–683	416±8,2
2005	25,1–34,0	28,7±0,2	238–594	390±7,6
2006	24,0–35,2	29,0±0,2	220–722	395±8,6
2007	23,7–32,8	27,5±0,2	182–570	387±10,2
2008	22,8–33,0	27,5±0,2	148–568	322±9,2
2009	22,1–34,6	27,3±0,2	161–683	326±9,6
2010	20,7–35,0	28,2±0,2	109–680	350±9,2
2011	20,1–35,6	27,3±0,2	127–635	335±8,2
2012	21,8–35,7	28,0±0,2	115–762	330±10,2

Различия по темпам роста пеляди объясняются влиянием на рост гидрологического режима р. Таз, который определяет продолжительность нагула и величину при-

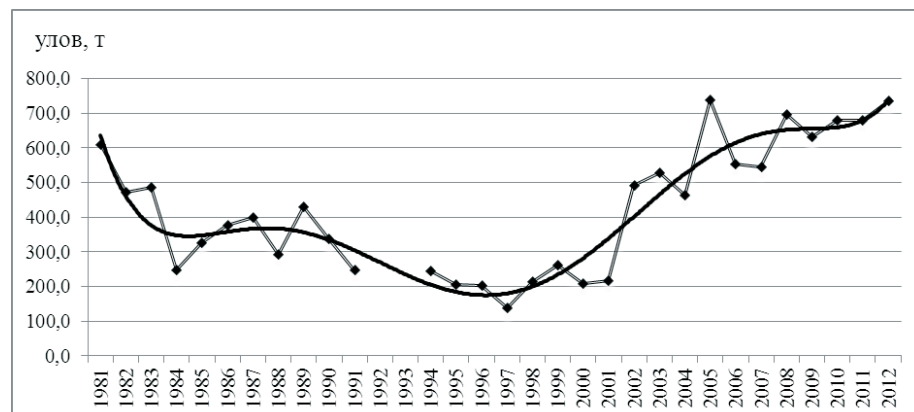


Рис. 1. Динамика уловов пеляди в бассейне р. Таз

роста [6]. Для изучения темпа роста наибольший интерес представляет определение средне-многолетних размеров по возрастным группам для каждого уровня водности. Для этих целей была проведена выборка данных длины и массы пеляди за последние 30 лет. Статистическая обработка этих материалов, а также собранных в 2003–2012 гг. позволила получить средне-многолетние размеры пеляди для каждого уровня водности (табл. 2).



Средние размеры пеляди в конце периода нагула в годы разной водности (неводные уловы, август–сентябрь)

Уровень водности	Возраст, лет						
	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Многоводный	$23,4 \pm 0,6$	$27,6 \pm 0,3$	$29,2 \pm 0,3$	$31,8 \pm 0,4$	$32,4 \pm 0,4$	$32,9 \pm 0,7$	$33,7 \pm 0,6$
	222 ± 25	369 ± 11	429 ± 14	575 ± 12	616 ± 13	633 ± 42	671 ± 13
Средний	$22,2 \pm 0,8$	$26,6 \pm 0,3$	$27,4 \pm 0,3$	$29,8 \pm 0,3$	$3,4 \pm 0,6$	$31,9 \pm 1,0$	$33,0 \pm 0,8$
	185 ± 18	284 ± 10	317 ± 10	443 ± 14	496 ± 22	528 ± 37	610 ± 61
Маловодный	$20,9 \pm 0,8$	$24,8 \pm 0,3$	$26,9 \pm 0,4$	$29,0 \pm 0,3$	$29,6 \pm 0,3$	$31,3 \pm 1,0$	$32,3 \pm 0,8$
	129 ± 20	209 ± 8	286 ± 15	370 ± 14	385 ± 14	491 ± 50	529 ± 20

Примечание: над чертой – длина, см; под чертой – масса, г.

Анализ этих данных свидетельствует о том, что в многоводные годы масса пеляди во всех возрастных группах в 1,1–1,5 раза выше, чем в годы средней водности, и в 1,4–1,6 раза больше, чем в маловодные. Различия по длине также достоверны, но выражены в меньшей степени.

Пелядь, как и другие сиговые, относится к рыбам с ярко выраженной сезонностью роста [3]. Интенсивный нагул ее в сорах продолжается 1–2 месяца. За это время происходит основной прирост длины и массы тела. В остальное время потребляемая пища целиком расходуется на поддержание обмена веществ.

Данные изменения линейных размеров пеляди за период нагула (табл. 3) свидетельствуют о том, что величина прироста подвержена значительной изменчивости и уменьшается с 6 см у трехлеток до 0,5–1 см у рыб в возрасте 7+ лет. У одновозрастных рыб величина абсолютного прироста уменьшается с увеличением размеров. Более наглядное представление о возрастных изменениях темпов линейного роста дает показатель относительного прироста, вычисленный по формуле $CI = \frac{l_i - l_0}{l_0} 100$. Характерно, что наиболь-

ший темп роста во всех возрастных группах отмечался в многоводный год, когда пелядь имела наибольшие размеры (рис. 2).

Полученная эмпирическая зависимость относительного прироста от возраста показывает, что при увеличении возраста с 2+ до 7+ лет относительный прирост длины пеляди уменьшается с 25,6 до 3,8 %.

Приведенные выше данные линейного роста пеляди иллюстрируют известное положение об уменьшении линейного роста рыб с увеличением их размеров и возраста.

Для характеристики темпа весового роста использовали показатель удельной скорости роста, результаты которого свидетельствуют о закономерности уменьшения величины удельной скорости с увеличением возраста (см. рис. 3). Скорость роста пеляди наибольшая в младших возрастных группах и уменьшается с увеличением размеров и возраста рыб. Снижение весового роста рыб старших возрастов объясняется тем, что у пеляди, как и у других рыб, с возрастом увеличиваются затраты энергии на обмен и кормовой коэффициент, т.е. уменьшается эффективность использования пищи на рост. Наибольшие приросты массы тела у пеляди отмечены в возрасте ее полового созревания, после чего они снижаются. В благоприятные годы, когда продолжительность на-

гула в сорах максимальна, удельная скорость роста имеет наибольшие значения.

Различия по темпам роста пеляди можно понять, проанализировав особенности ее питания в период нагула и нерестовой миграции. Результаты визуальной оценки эффективности питания по степени жирности, а также коэффициенты упитанности по Фультону (K_f) и Кларку ($K_{кл}$) показали, что у самок в период нерестовой миграции в анализируемые годы эффек-

Таблица 3

Изменение длины пеляди за период нагула, см

Возраст, лет	Уровень водности					
	маловодный		многоводный		средний	
	l_0	l_i	l_0	l_i	l_0	l_i
2+	17,5	23,5	21,9	27,2	18,6	24,3
3+	21,7	26,5	25,0	28,0	22,6	27,6
4+	24,4	28,0	29,7	32,2	27,1	29,8
5+	27,9	30,5	33,1	34,6	29,0	31,2
6+	31,6	34,1	33,6	34,8	31,7	33,3
7+	–	–	34,0	35,6	34,0	35,5

Примечание: l_0 – длина в начале нагула; l_i – длина в конце нагула.

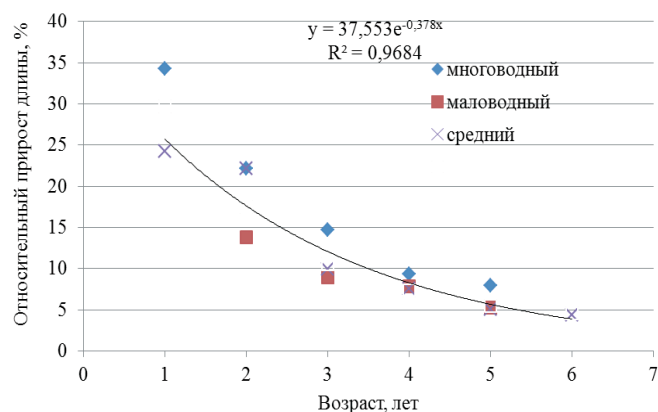


Рис. 2. Зависимость относительного прироста длины тела от возраста пеляди

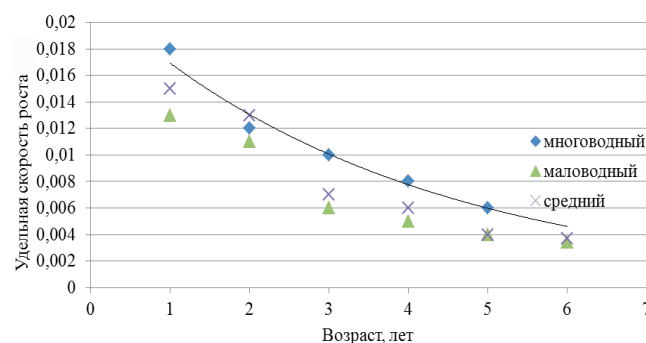


Рис. 3. Зависимость удельной скорости весового роста пеляди от возраста



тивность питания ниже, чем у самцов. Как известно, у самок в преднерестовый период значительно выше энергетические затраты на формирование половых продуктов, поэтому жирность и упитанность меньше, чем у самцов. В целом по популяции максимальные показатели как интенсивности, так и эффективности питания наблюдались в многоводные годы с длительным периодом сорового нагула (табл. 4).

Средняя степень наполнения желудочно-кишечного тракта, жирности и упитанности отдельных групп пеляди

Пол	Год	Наполнение	Жирность	Упитанность	
				$K_{кп}$	$K_{ф}$
Самцы	Маловодный	0,67±0,07	1,50±0,05	1,20±0,01	1,36±0,02
	Средний	1,14±0,11	1,86±0,07	1,37±0,01	1,52±0,03
	Многоводный	0,80±0,10	2,00±0,06	1,48±0,01	1,59±0,01
Самки	Маловодный	0,48±0,06	1,18±0,05	1,25±0,01	1,48±0,02
	Средний	0,96±0,15	1,20±0,06	1,35±0,04	1,60±0,05
	Многоводный	0,90±0,09	1,80±0,07	1,38±0,04	1,68±0,02
Все рыбы	Маловодный	0,59±0,05	1,37±0,04	1,22±0,01	1,41±0,01
	Средний	1,06±0,09	1,59±0,06	1,37±0,02	1,55±0,03
	Многоводный	0,89±0,09	1,90±0,05	1,40±0,02	1,62±0,01

Методическим вопросам описания роста рыб с помощью уравнений посвящено много работ [2, 4]. Наиболее точно линейный рост описывается уравнением Бергаланфи, представляющим рост как результат двух процессов – анаболизма и катаболизма.

$$Lt = L_{\infty} \left[1 - e^{-k(t-t_0)} \right],$$

где Lt – длина рыбы в возрасте, см; L_{∞} – теоретическая предельная длина рыбы, см; k – константа катаболизма; t_0 – теоретическое значение возраста, при котором длина равнялась бы нулю, если бы рост в течение всей жизни соответствовал данной зависимости, лет.

Параметры уравнения Бергаланфи были получены методом Форда – Уолфорда [4]. В качестве исходных данных использовались показатели длины и массы пеляди в годы разной водности (табл. 5).

Таблица 5

Параметры уравнения Бергаланфи

Уровень водности	t_0 , лет	L_{∞} , см	k
Маловодный	-1,90	39,5	0,191
Средний	-3,17	42,1	0,164
Многоводный	-4,72	45,4	0,122

С улучшением условий нагула пеляди увеличиваются ее предельные размеры и уменьшается значение коэффициента k . Г.Г. Виндберг [2] показал, что величина коэффициента k связана с интенсивностью обменных процессов. В этом плане наибольшее значение k в маловодные годы свидетельствует о возрас-

тающих затратах энергии на поддержание обменных процессов, что, очевидно, связано с худшей обеспеченностью пищей.

Параметры уравнения роста Бергаланфи позволяют подойти к определению теоретического предельного возраста, до которого стремятся дожить особи данного вида. Практически рыбы никогда не достигают предельных размеров, а лишь асимпто-

тически приближаются к ним. Результаты расчетов показали, что предельный возраст пеляди в маловодные годы составляет 13,8 лет, в годы средней водности – 15,1, а в многоводные – 19,8 лет. Величина теоретического предельного возраста в годы разной водности обратно пропорциональна константе катаболизма k , характеризующей интенсивность обменных процессов. Полученные данные согласуются с известным теоретическим положением о сокращении продолжительности жизни с увеличением интенсивности обменных процессов.

Таким образом, темп роста пеляди подвержен значительной изменчивости и зависит от гидрологического режима р. Таз, определяющего продолжительность нагула, величину рациона и, как следствие, величину прироста и средние размеры. В результате при рациональной организации промысла, когда из водоема ежегодно будет изыматься оптимальный улов, величина его неизбежно будет колебаться в широком диапазоне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вединцева Е.В., Яржомбек А.А. Справочные материалы по росту рыб. Карповые и другие мягкоперые. – М.: Изд-во ВНИРО, 2007. – 97 с.
2. Виндберг Г.Г. Скорость роста и интенсивность обмена у животных // Успехи современной биологии. – 1966. – Т. 61. – Вып. 2. – С. 274–293.
3. Дгебуадзе Ю.Ю. Экологические закономерности изменчивости роста рыб. – М.: Наука, 2001. – 186 с.
4. Замятин В.А. Влияние гидрологического режима на рыбные запасы р. Оби // Тр. Обь-Тазовского СибрыбНИИпроекта. – 1977. – Т. 4. – С. 76–83.
5. Крохалевский В.Р. Некоторые данные о сезонной изменчивости морфологических признаков пеляди реки Оби // Изв. ГосНИОРХ. – 1978. – Т. 136. – С. 126–129.
6. Мина М.В., Клевезаль Г.А. Рост животных. – М.: Наука, 1976. – 174 с.
7. Яржомбек А.А. Закономерности роста промысловых рыб. – М.: Изд-во ВНИРО, 2011. – 182 с.

Тунев Виталий Евгеньевич, научный сотрудник, ФГУП «Госрыбцентр». Россия.

625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 33.

Тел.: (3452) 41-57-98.

Ключевые слова: рост рыб; сезонность роста; период нагула; уровень водности; коэффициенты упитанности; уравнение Бергаланфи.

PELED GROWTH IN R. TAZ

Tunev Vitaliy Evgenyevich, Researcher, Federal State Unitary Enterprise «Gosrybtsentr».

Keywords: growth of fish; seasonal growth; feeding period; the level of water availability; condition factor; Bertalanffy equation.

In this paper we consider the growth of maturing and Mature individuals Peled materials was collected in 2003-2012 in the basin of the river Basin. Studying of laws of growth allows approaching to definition of age and the sizes since which Peled it should be

caught intensively at rational use of its stocks. It is defined the average annual size of the age groups for each level of water availability. It is established that growth rate Peled is subject to considerable variability and depends on the hydrological mode of the Taz River determining duration feeding, the size of a diet and, as a result, size of a gain and the average sizes. As a result, at the rational organization of trade when from a reservoir the optimum catch will be annually withdrawn, the size of a catch will inevitably fluctuate in the wide range.





ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ КАК ФАКТОР СОХРАНЕНИЯ ЕЕ ПЛОДОРОДИЯ И СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ЗЕРНОВОЙ ПРОДУКЦИИ

ЯНИКОВ Андрей Дмитриевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
ДЕНИСОВ Евгений Петрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
ЧЕТВЕРИКОВ Федор Петрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
СУРАЕВ Дмитрий Васильевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Приведены результаты изучения влияния приемов минимальной и нулевой обработок почвы на агрохимические и агрофизические свойства почвы в сравнении с традиционной вспашкой. Отмечено увеличение количества гумуса и питательных веществ в пахотном слое почвы, агрономически ценных структурных агрегатов (10–0,25 мм) при уменьшении интенсивности обработки почвы. Установлено преимущество вспашки в накоплении осенне-зимних запасов влаги в почве, особенно перед посевом яровой пшеницы в слое 0–0,5 м. Во втором полуметре это различие значительно сглаживалось. Выявлено повышение засоренности посевов яровой пшеницы на вариантах с энергосберегающими обработками по сравнению со вспашкой. Применение гербицидов в посевах пшеницы снизило количество сорняков на вариантах с минимальной и нулевой обработками в 1,5–2,0 раза. Показано преимущество энергосберегающих обработок почвы при расчете экономической эффективности возделывания яровой пшеницы.

В условиях дефицита материальных и энергетических ресурсов в стране и слабой технической оснащенности сельского хозяйства повсеместно наблюдается снижение почвенного плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур. Положение ухудшает сокращение применения минеральных удобрений, химических средств защиты растений и мелиорантов. Это приводит к снижению, в первую очередь, содержания гумуса и питательных веществ в почве, а также к ухудшению ее агрофизических свойств. С этим связано и эффективное плодородие почвы. Поэтому экологически безопасное антропогенное воздействие на почву не должно превышать пределы, за которыми снижается продуктивность агроландшафтов.

Основой сельскохозяйственного производства является зерновое хозяйство. Яровая пшеница как одна из важнейших продовольственных культур имеет большое значение в увеличении производства зерна. Одним из основных районов возделывания яровой пшеницы в России является Поволжье. Здесь получают пятую часть валового сбора зерна РФ. В прибыли от реализации растениеводческой продукции региона на долю зерна приходится 3/4, причем большая часть – зерно яровой пшеницы. Высокие урожаи яровая пшеница дает на плодородных, чистых от сорняков почвах. Важно получать высокие урожаи этой культуры при одновременном снижении себестоимости зерна и увеличении ее рентабельности.

В связи с применением в сельском хозяйстве техники, особенно тяжеловесной, многократный проход которой по полю приводит к сильному уплотнению почвы и резкому снижению плодородия, разрабатываются и внедряются энергосберегающие технологии обработки почвы с менее интенсивным рыхлением, обеспечивающим снижение энергетических затрат, себестоимости зерна и др. Одним из таких направлений является минимализация обработки почвы.

По вопросам использования энергосберегающих приемов обработки почвы нет единого мнения. Одни авторы отмечают снижение урожайности при минимальной и нулевой обработках почвы по сравнению со вспашкой [5, 6]; другие утверждают, что при их применении урожайность зерновых выше, чем при вспашке [7, 9, 13]. Третья точка зрения заключается в том, что урожайность при вспашке и минимальных обработках практически одинакова [1, 3, 11, 12]. Повышению продуктивности пашни должно сопутствовать повышение плодородия почвы, снижение себестоимости зерна и повышение доходности земледелия.

В технологии возделывания зерновых культур на обработку почвы приходится до 35–40 % всех общепроизводственных затрат. Внедрение энергосберегающих приемов и способов обработки почвы – один из путей их снижения. К энергосберегающим обработкам относятся безотвальное рыхление, минимальная, полосовая, нулевая обработки и т. д.

Цель работы – выявить влияние различных энергосберегающих обработок почвы на плодородие чернозема южного и продуктивность яровой пшеницы в Поволжье.

Методика исследований. Влияние энергосберегающих приемов обработки почвы на плодородие чернозема южного при выращивании яровой пшеницы изучали на опытном поле Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова в течение 2011–2013 гг.

Климат данной местности умеренно жаркий и умеренно засушливый. Количество осадков по среднегодовой норме – 391 мм. За вегетационный период их выпадает 194 мм.

Почва – среднесмытый чернозем южный слабогумусированный, среднесуглинистый по гранулометрическому составу. Содержание гумуса в пахотном слое не превышало 3,0–3,2 %. Реакция среды близка к нейтральной, $pH_{водн}$ 7,1–7,2. Сумма обменных оснований – 25,5–28,0 мг-экв /100 г почвы. В составе обменных оснований преобладает обменный кальций (55,2–69,1 %). Количество магния составляет 28,10–34,54 %, натрия 2,0–2,8 %. По сухому остатку почва незасоленная (0,01–0,02 %) и не содержит токсичных солей. Содержание нитратного азота – 21,9–36,0 мг/кг почвы, гидролизуемого азота по Тюрину и Кононовой – 41,2–48,7, доступного фосфора (P_2O_5) по Мачигину – 33–40, обменного калия (K_2O) по Масловой – 160–260 мг/кг почвы.

Схема опыта включала 4 варианта: 1) традиционная вспашка плугом ПЛН-3-35 на глубину 22–25 см; 2) минимальная обработка почвы, включающая в себя два осенних дискования дисковой бороной CATROS на глубину 10–12 см; 3) минимальная обработка почвы, включающая в себя одно осеннее дискование дисковой бороной CATROS на глубину 10–12 см; 4) нулевая обработка почвы (прямой посев).

В качестве удобрения применяли 30 кг д.в. азота/га. Из гербицидов использовали раундап (4 л/га) после уборки предшественника и дефизан (0,2 л/га) в фазу кущения.

Площадь делянок – 150 м². Повторность четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное.

Яровую пшеницу высевали в шестипольном севообороте после чечевицы. При уборке предшественни-



Структура почвы под яровой пшеницей в слое 0–30 см, %
(в среднем за годы исследований)

Размер структурных агрегатов, мм	Вариант опыта (основная обработка почвы)			
	вспашка	два дискования	одно дискование	нулевая обработка
> 10	26,3	27,1	24,1	25,5
7–10	12,5	16,8	19,1	13,6
5–7	13,3	12,2	13,0	11,6
3–5	14,1	12,5	12,5	12,6
2–3	12,6	13,7	12,6	16,8
1–2	11,1	8,7	9,8	9,2
0,5–1	3,1	5,8	6,1	6,7
0,25–0,5	2,1	2,0	2,2	3,5
< 0,25	4,9	1,2	0,6	0,5
0,25–10	68,8	71,7	75,3	74,0
$K_{ст}$	2,20	2,53	3,05	2,85

Таблица 2

Содержание гумуса и питательных веществ в почве под яровой пшеницей (в среднем за годы исследований)

Вариант опыта	Гумус, %	Содержание питательных веществ в почве, мг/кг почвы		
		нитратный азот	доступный фосфор	обменный калий
Вспашка	3,1	7,0	19,7	288
Два дискования	3,3	8,4	20,1	286
Одно дискование	3,4	8,7	20,8	288
Нулевая обработка	3,4	9,1	20,9	289
HCP_{05}	0,11	0,31	0,40	$F_{\phi} < F_T$

Выявлено, что изучаемые обработки практически не влияли на содержание обменного калия в верхнем слое почвы. Коэффициент вариации обменного калия по вариантам опыта не превышал 0,8 %, среднее значение его составляло $287 \pm 2,3$ мг/кг.

Анализ содержания гумуса и питательных веществ в почве показал, что снижение интенсивности обработки почвы приводит к сохранению ее плодородия.

Различная обработка почвы влияла на запасы продуктивной влаги как в первом, так и во втором полуметровом слое (табл. 3). Наибольшее количество влаги в верхнем полуметровом слое было на варианте со вспашкой. При минимальной обработке (дискование) запасы влаги снизились на 7,5–9,7 мм (9,7–12,5 %). При нулевой обработке запасы продуктивной влаги в этом слое были меньше, чем при вспашке, на 9,5 мм (12,3 %).

Во втором полуметре различие вариантов с энергосберегающей обработкой почвы по сравнению со вспашкой составляло 18,4–24,3 мм (28,0–36,7 %). В метровом слое почвы это различие также было существенным – 27,9–34,0 мм (19,6–23,7 %).

Изменение питательного режима и запасов влаги в почве существенно повлияло на урожайность яровой пшеницы по различным обработкам почвы (табл. 4). Наибольшая урожайность зерна яровой пшеницы была получена на варианте со вспашкой – 1,15 т/га. На варианте с двумя дискованиями урожайность снизилась на 0,17 т/га, или на 14,7 %. На варианте с одним дискованием урожайность уменьшилась на 0,18 т/га (на 15,6 %). Урожайность при нулевой обработке почвы по сравнению со вспашкой снизилась еще больше – на 0,35 т/га (30,4 %).

Вариант со вспашкой включал в себя затраты на внесение гербицидов, лущение стерни, весеннее боронование, предпосевную культивацию и дополнительную уборку урожая. Денежные затраты при минимальной обработке почвы составляли 1,45–2,12 тыс. руб., или на 22,9–33,5 % меньше, чем при традиционной обработке со вспашкой, при нулевой обработке – 2,53 тыс. руб. (39,8 %).

Условный чистый доход благодаря снижению затрат повысился соответственно по вариантам на 4,0;

ка солому измельчали и разбрасывали по полю. По мере появления сорняков осенью поле один раз опрыскивали гербицидом раундап (норма 4 л/га); в период кущения яровую пшеницу опрыскивали гербицидом дефизан (0,2 л/га). Высевали сорт Фаворит на варианте с нулевой обработкой сеялкой «Берегиня» АП-421. На вариантах со вспашкой и минимальной обработкой пшеницу высевали сеялкой СЗ-3,6. Норма высева 3,5 млн всхожих зерен на 1 га.

На контрольном варианте со вспашкой с осени, через две недели после обработки раундапом, поле лущили дисковой бороной на глубину 6–8 см. После лущения проводили вспашку плугом ПЛН-5-35 на глубину 22–25 см. Минимальная обработка почвы включала в себя два осенних дискования дисковой бороной CATROS на глубину 10–12 см. Весной на вариантах с минимальной и нулевой обработками выравнивать поверхности почвы не требовалось.

В полевом опыте использовали широко апробированные современные методики [2, 4, 8]. Математическую обработку экспериментальных данных проводили методами вариационного и дисперсионного анализа с использованием компьютера [7, 9, 10, 13].

Результаты исследований. Интенсивность обработки почвы заметно ухудшала ее структурное состояние. Наиболее сильное распыление почвы отмечали при вспашке и минимальной обработке с двумя лущениями в осенний период. В этом случае отмечали увеличение глыбистости почвы ко времени посева яровой пшеницы. Фракция пыли была в первом случае 1,2–4,9 %, при однократном лущении и нулевой обработке она уменьшалась до 0,5–0,6 % (табл. 1). Агрономически ценных структурных агрегатов (10–0,25 мм) в первом случае насчитывалось 68,8–71,7 %. При снижении интенсивности обработки почвы количество их возрастало до 74,0–75,3 %. Коэффициент структурности по этим вариантам возрастал с 2,20–2,53 до 2,85–3,05. Это доказывает, что интенсивная обработка почвы способствует разрушению агрономически ценной структуры.

Содержание гумуса при вспашке было ниже, чем при минимальной и основной обработках (табл. 2). Содержание гумуса в пахотном слое закономерно убывало с увеличением интенсивности обработки почвы, особенно на варианте со вспашкой. Это можно объяснить не только интенсивной минерализацией гумуса, но и выносом на поверхность менее гумусированных слоев почвы. Коэффициент вариации гумуса по вариантам опыта составлял 4,2 %. Среднее значение равнялось $3,3 \pm 0,14$ %.

В ходе исследований отмечено некоторое снижение содержания в почве нитратного азота. Если на варианте со вспашкой нитратного азота было 7,0 мг/кг, то на варианте с дискованием количество его возросло на 1,4–1,7 мг/кг, а при нулевой обработке на 2,1 мг/кг. Это объясняется, с одной стороны, меньшим потреблением его яровой пшеницей, а с другой – более благоприятными условиями жизнедеятельности аэробных микроорганизмов. Коэффициент вариации нитратного азота в почве по вариантам опыта составлял 9,5 %, среднее значение – $8,3 \pm 0,79$ мг/кг.

Аналогичные изменения отмечали и в отношении доступного фосфора. После вспашки содержание его составило 19,7 мг/кг почвы. Различия по вариантам с энергосберегающими обработками были меньше, чем с нитратным азотом – 0,4–1,2 мг. Снижение доступного фосфора на вариантах со вспашкой объясняется интенсивным перемешиванием почвы на глубину обработки с менее плодородными слоями. Коэффициент вариации доступного фосфора по вариантам равнялся 5,2 %, среднее значение – $20,3 \pm 1,06$ мг/кг.



Таблица 3

Запасы продуктивной влаги в почве перед посевом яровой пшеницы, мм (в среднем за 2011–2013 гг.)

Слой почвы, см	Вариант опыта			
	вспашка	два дискования	одно дискование	нулевая осенняя обработка
0–0,5	77,5	67,8	70,0	68,0
0,5–1,0	65,8	41,5	44,4	47,4
0–1,0	143,3	109,3	114,4	115,4
Различие со вспашкой, мм				
0–0,5	–	–9,7	–7,5	–9,5
0,5–1,0	–	–24,3	–21,4	–18,4
0–1,0	–	–34,0	–28,9	–27,9
Различие со вспашкой, %				
0–0,5	100	–12,5	–9,7	–12,3
0,5–1,0	100	–36,7	–32,5	–28,0
0–1,0	100	–23,7	–20,2	–19,6

Таблица 4

Урожайность зерна яровой пшеницы, т/га

Вариант опыта	Урожайность зерна по годам, т/га				Изменение относительно варианта со вспашкой	
	2011	2012	2013	в среднем	т/га	%
Вспашка	1,46	0,96	1,03	1,15	–	–
Два дискования	1,12	0,86	0,96	0,98	–0,17	–14,7
Одно дискование	1,18	0,82	0,91	0,97	–0,18	–15,6
Нулевая обработка	0,94	0,78	0,68	0,80	–0,35	–30,4
НСР ₀₅	0,019	0,033	0,011	–	–	–

5,4 и 4,0 %. Уровень рентабельности был наименьшим (78 %) при выращивании пшеницы по вспашке.

При возделывании пшеницы по минимальной обработке с двумя дискованиями уровень рентабельности возрос на 28 % и равнялся 106 %; при минимальной обработке с одним дискованием – на 36 % и повысился до 114 %; при нулевой обработке – на 45 и 123 %. Наивысший уровень рентабельности отмечали на вариантах с энергосберегающими обработками почвы 114 и 123 %.

Выводы. Минимальная и нулевая обработки почвы не ухудшали ее плодородие по сравнению со вспашкой. После вспашки отмечали наименьшее количество гумуса и питательных веществ в почве. Однако наибольшее количество продуктивной влаги было перед посевом яровой пшеницы как в верхнем полуметровом слое, так и в метровом.

Урожайность пшеницы на варианте со вспашкой была выше, чем при энергосберегающих обработках, на 14,7–30,4 %. Уровень рентабельности при вспашке был меньше на 28–45 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронин А.Н., Соловченко В.Д., Уваров Г.И. Приемы регулирования урожайности и качества зерна ячменя в Белгородской области // Земледелие. – 2010. – № 6. – С. 11–13.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Ивенин В.В., Строкин В.А., Оситов В.В. Минимализация обработки почвы и урожайность яровой пшеницы // Земледелие. – 2010. – № 5. – С. 13–14.

4. Кирушин Б.Д. Методика научной агрономии. Ч. 2. Постановка опытов и статистико-агрономическая оценка их результатов. – М., 2005. – 199 с.

5. Курдюкова Ю.Ф., Сахно Д.Ю., Кравченко Л.В. Влияние минимальной обработки на запасы влаги в почве и засоренность яровой пшеницы // Резервы сберегающего земледелия на современном этапе: сб. науч. работ. – Саратов, 2008. – С. 111–115.

6. Немцев Е.Н. Экономическая эффективность обработки почвы в севообороте // Земледелие. – 2004. – № 36. – С. 14–15.

7. Основные проблемы современного земледелия при освоении ресурсосберегающих технологий / Ф.П. Четвериков [и др.]. – Саратов, 2010. – 98 с.

8. Основы научных исследований в растениеводстве и селекции / А.Ф. Дружкин [и др.]. – Саратов, 2013. – 263 с.

9. Повышение эффективности и устойчивости земледелия в производстве растениеводческой продукции / Е.П. Денисов [и др.]. – Саратов, 2008. – 97 с.

10. Решетов Г.Г., Денисов К.Е., Корчаков А.В. Пути восстановления энергетического потенциала в агроэкосистемах Поволжья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 1. – С. 6–9.

11. Солодовников А.П., Абросимов А.С. Влияние различных приемов основной обработки черноземов южных на продуктивность чечевицы в условиях Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 4. – С. 39–44.

12. Солодовников А.П., Денисов Е.П., Абросимов А.С. Энергосберегающие технологии обработки почвы под чечевицу в Правобережье // Земледелие. – 2013. – № 7. – С. 38–40.

13. Четвериков Ф.П., Косолапов С.Н. Земледелие в зоне каштановых почв Заволжья Саратовской области. – Саратов, 2010. – 99 с.

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

Яников Андрей Дмитриевич, аспирант кафедры «Земледелие и сельскохозяйственная мелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Денисов Евгений Петрович, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Земледелие и сельскохозяйственная мелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Четвериков Федор Петрович, канд. с.-х. наук, проф. кафедры «Инновационные технологии и агробизнес», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Сураев Дмитрий Васильевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Техническое обеспечение аграрных технологий», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова.

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

Тел.: (8452) 23-74-88.

Ключевые слова: яровая пшеница; традиционная, минимальная и нулевая обработки почвы; агрофизические и агрохимические свойства почвы; сорные растения; структура; запасы влаги в почве; гербициды.

ENERGY-SAVING TILLAGE AS A FACTOR IN MAINTAINING SOIL FERTILITY AND REDUCING THE COST OF GRAIN PRODUCTION

Yannikov Andrey Dmitrievich, Post-graduate Student of the chair «Agriculture and Agricultural Melioration», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Denisov Evgeniy Petrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair «Agriculture and Agricultural Melioration», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Chetverikov Fedor Petrovich, Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Innovation Technologies and Agribusiness», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Suraev Dmitriy Vasylyevich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Technical Supply of Agrarian Technologies», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: spring wheat; conventional tillage; minimum and zero tillage; agrophysical and agrochemistry soil properties; weedage; structure; deposits of moisture; herbicides

The results of studying the influence of minimum and zero tillage on agrochemical and agrophysical soil properties in comparison with conventional tillage. An increasing amount of humus and nutrients in topsoil, agronomically valuable structural units (10–0,25 mm) while a decrease in the intensity of tillage is marked. It is determined the advantage of plowing in the autumn-winter accumulation of soil moisture, especially in the spring wheat in the layer of 0–0,5 m. In the second half meter difference is considerably smoothed. The increase of infestation of spring wheat on the variant with energy-saving tillage compared with plowing. Application of herbicides in wheat reduced the number of weeds at minimum and zero tillage in 1,5–2,0 times. Spring wheat cultivation by energy-saving tillage reduced yields compared with plowing to 17,7–22,9%. Application of herbicides increased wheat yields by plowing by 10,8%, after minimum tillage – by 19,6% and after zero tillage – by 19,4%. In calculating the economic efficiency of spring wheat energy-saving tillage has advantages.

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ФАРШЕВЫХ СИСТЕМ

АНГЕЛЮК Валентин Петрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

РУДИК Феликс Яковлевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ПОПОВ Павел Сергеевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ПОПОВА Анастасия Васильевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

МОРОЗОВ Алексей Алексеевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Установлено, что одним из факторов, влияющих на качество колбасных изделий, является процесс перемешивания. Он характеризуется основными технологическими параметрами: временем процесса приготовления и частотой вращения рабочего органа фаршемешалки. Представлена классификация и проведен анализ фаршемешалок. Разработано устройство для перемешивания, состоящее из двух шнековых рабочих органов, предназначенных для направленного перемещения фарша из периферийных зон мешалки в центр, и Z-образной лопастной части, осуществляющей основное перемешивание подаваемой массы. Комбинированный рабочий орган фаршемешалки обеспечивает движение всей массы в трех направлениях, что позволяет быстро и качественно перемешивать компоненты фаршевой среды. Преимущественным показателем универсального рабочего органа является способность перемешивать любую фаршевую систему с различной степенью вязкости и дисперсности. Результаты исследований установлено, что наибольшая степень эффективности перемешивания составляет до 95 % (у типовых фаршемешалок степень перемешивания находится в пределах 50–90 %), что значительно сокращает время процесса и повышает качество готовых продуктов. В ходе реологических исследований фаршевых систем были установлены показатели качества условной когезии и зависимость с органолептическими показателями готовых продуктов. Это дало возможность сделать заключение о высоких органолептических показателях готовых продуктов по свойствам консистенции, внешнего вида и среза колбасных изделий. Конструкция комбинированного рабочего органа фаршемешалки позволяет повысить эффективность перемешивания на 20 %, улучшить органолептические показатели колбасных изделий, а также снизить себестоимость их производства.

Важным технологическим звеном получения высокого и стабильного качества колбасных изделий является процесс перемешивания фарша. Нарушение технологических параметров, таких, как время процесса и частота вращения рабочего органа, влечет за собой образование дефектов колбасных изделий, заключающихся в проникновении в структуру фаршевой системы пузырьков воздуха, что снижает срок годности и существенно портит внешний вид среза [5, 7].

Основными регламентирующими показателями, характеризующими качество перемешивания фаршевой системы в мешалках, являются [6, 8, 9, 11]:

степень однородности, или степень взаимного распределения всех рецептурных композиций в фаршевой системе после окончания перемешивания (определяется опытным путем на основании взятых проб);

интенсивность перемешивания, выражаемая с помощью таких величин, как частота вращения рабочего органа, расходуемая на процесс перемешивания, и мощность, приведенная к единице объема среды;

эффективность перемешивания, определяемая возможностью достижения требуемого качества фаршевой системы за минимальное время и с малыми затратами энергии;

качество перемешивания, которое обеспечивается конструктивными параметрами рабочего органа фаршемешалки, подобранного для конкретного объекта с технологически оптимальными параметрами процесса.

Таким образом, выбор рабочего органа является сложной многопараметрической задачей, так как широкий ассортимент производимых колбасных изделий на предприятиях предусматривает комплексный подход, учитывающий особенности различных видов используемого сырья, дисперсность, свойства фаршевых систем и технологические задачи достижения качественного смешивания рецептурных компонентов. Рабочий орган мешалки должен оказывать ми-

нимальное воздействие на объект, чтобы уменьшать деформацию и не изменять свойств компонентов фаршевой системы. С другой стороны, для повышения эффективности процесса перемешивания необходим максимальный захват фаршевой массы, которая для каждого вида и сорта колбас в конечном итоге должна быть единой с равномерным распределением многокомпонентного рецептурного состава. Кусочки шпика, грудинка или язык (если они входят в состав рецептуры) должны сохранить свою первоначальную форму, а комплексные пищевые добавки, которые содержат ароматические компоненты и препараты, отвечающие за цвет и вкус, должны быть тщательно распределены в готовом продукте [6–8].

Основной классификационной характеристикой фаршемешалок является форма рабочего органа. Это могут быть шнеки или лопасти, закрепленные на вращающемся валу. Предпочтительной формой рабочего органа фаршемешалок, как показала практика, являются Z-образные лопастные механизмы [8]. Целесообразность их применения обусловлена высокой эффективностью перемешивания при относительной простоте конструкции. Лопасть может быть выполнена в виде участка изогнутой Z-образной полосы или в виде паруса [7, 8, 11].

Анализ производственного опыта и литературных источников позволил выявить основные недостатки процесса, характеризующиеся образованием «мертвых зон» и повышением продолжительности выполнения операции перемешивания. С этой целью было принято и обосновано технологическое решение [4], заключающееся в совмещении двух схем (рис. 1). Совмещенный рабочий орган состоит из двух шнековых рабочих органов 1, предназначенных для направленного перемещения фарша из периферийных зон 2 в центр, и Z-образной лопастной части 3, осуществляющей основное перемешивание подаваемой массы, установленных на общем валу 4.



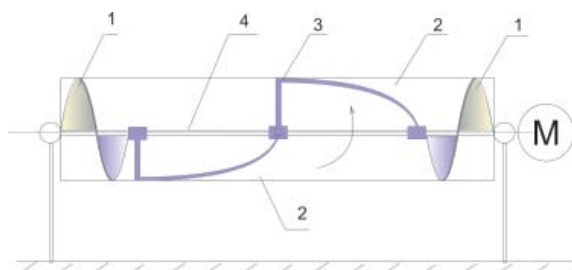


Рис. 1. Схема совмещенного рабочего органа фаршемешалки: 1 – шнековый рабочий орган; 2 – периферийная зона; 3 – Z-образная лопасть; 4 – вал

Анализ эффективности процесса перемешивания был осуществлен по принятой методике [9], исходя из результатов расчетов, проведенных по формуле:

$$I = 1 - \left(\sum_1^m \frac{\Delta x'}{100 - x_c} + \sum_1^n \frac{\Delta x''}{x_c} / m + n \right),$$

где I – эффективность процесса перемешивания; m – число проб, в которых $\Delta x' > 0$; $\Delta x'$ – положительные разности концентраций в смеси:

$$\Delta x' = x - x_1;$$

x_1 – концентрация частиц в смеси при идеальном (полном) смешивании:

$$x_1 = \frac{100Ve}{V_x e_x - Ve};$$

V – объем распределяемых в основной массе твердых частиц; e – плотность соответствия твердых частиц и основной массы в смесителе; V_x – объем основной массы; n – число проб, в которых $\Delta x'' < 0$; $\Delta x''$ – отрицательные разности:

$$\Delta x'' = x - x_1.$$

Результаты расчетов для различных схем рабочих органов приведены в табл. 1.

Основной характеристикой процесса перемешивания при различных схемах рабочих органов является направление движения объекта (рис. 2).

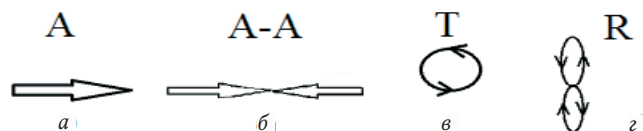


Рис. 2. Схема направления движения фаршевой среды под действием разных рабочих органов: а – аксиальное; б – аксиальное, направленное друг на друга; в – тангенциальное; г – радиальное

Перемешивание фаршевой системы по предлагаемой схеме комбинированного рабочего органа происходит за счет двухстороннего перемещения объекта – тангенциального и радиального. Это достигается при использовании Z-образной лопасти.

При исследовании эффективности перемешивания различными рабочими органами установлено следующее:

1. На качество процесса перемешивания при использовании различных схем рабочих органов фаршемешалок оказывает влияние направление движения фаршевой системы.

2. Наиболее эффективное перемешивание осуществляется при одновременно протекающих нескольких направлений движения фаршевой системы. Разработанное устройство с комбинированным рабочим органом обеспечивает движение фаршевой системы в трех направлениях, что позволяет быстро и качественно перемешивать все компоненты.

3. Преимущественным показателем универсального рабочего органа является способность перемешивать любую фаршевую систему с различной степенью вязкости и дисперсности.

Таблица 1

Анализ доминантности процессов перемешивания при использовании различных рабочих органах на примере фаршевых систем для производства варено-копченых и вареных колбас

Вид рабочего органа	Схематичное обозначение рабочего органа	Доминантность направления движения среды, %	Направление движения фаршевой системы	Преимущественное использование по отношению к среде и дисперсности фаршевой системы	Эффективность процесса перемешивания, %
Шнек		50–70 % – А 50–30 % – Т		Вязко-пластичная среда, среднее измельчение	50–70
Спираль		До 30 % – А 40–70 % – Т		Пластичная среда, тонкое измельчение	60–70
Лопасть		До 30 % – А 40–70 % – Т		Вязко-пластичная среда, среднее измельчение	70–80
Z-образная лопасть		10–20 % – А 30–50 % – Т 30–50 % – R		Универсальная для любого типа фарша и измельчения	70–90
Якорная лопасть		До 20 % – А 80–100 % – Т		Пластичная среда, тонкое измельчение	50–70
Комбинированный [4]		10–30 % – А-А 30–50 % – Т 30–50 % – R		Универсальная для любого типа фарша и степени измельчения	80–95

Примечание. Направление движения фаршевой системы: А – аксиальное; А-А – аксиальное, направленное друг на друга; Т – тангенциальное; R – радиальное



Наибольшая степень перемешивания (до 95 %) достигается при использовании комбинированного рабочего органа за минимальное время 550 с (рис. 3).

Результаты исследования эффективности типовых фаршемешалок показали, что степень перемешивания, обеспечиваемая ими, составляет 50–90 %. Время, затрачиваемое на эту операцию, – 650–800 с. Сравнение зависимостей, представленных на рис. 3, позволяет охарактеризовать разработанный рабочий орган как наиболее эффективный, что обеспечивается за счет подачи шнеками фарша в двух противоположных направлениях в горизонтальной плоскости и окончательного формирования фаршевой системы в средней части Z-образного лопастного механизма.

Получение высококачественной фаршевой системы при меньших временных и, соответственно, энергетических и эксплуатационных затратах позволяет производить колбасные изделия в полном соответствии с нормативными показателями и со сниженной себестоимостью.

В ходе реологических исследований фаршевых систем были установлены показатели условной когезии [1–3] в зависимости от органолептических показателей готовых продуктов, приведенных на примере вареных колбас (ГОСТ Р 52196-2011 [6]). Данные представлены в табл. 2.

В результате реологических исследований фаршевой системы после перемешивания на фаршемешалке с комбинированным рабочим органом установлены параметры качества условной когезии (рис. 4).

Установлены факторные области конечных значений ширины разлома фаршевых систем для колбас «Докторская» (рис. 4, а) и «Молочная» (рис. 4, в): оп-

тимальная зависимость – 4–9 мм. Для колбас «Любительская» (рис. 4, б) оптимальная зависимость составила 6–9 мм; «Говяжья» (рис. 4, г) – 6–7 мм. Это позволило сделать заключение о высоких органолептических показателях готовых продуктов [10] по свойствам консистенции, внешнего вида и среза (рис. 5).

Органолептические показатели исследовали на готовых образцах вареной колбасы «Любительская» по 5-балльной системе с применением на этапе перемешивания различных мешалок. Установлено, что наилучшие показатели обеспечивает мешалка с комбинированным рабочим органом.

Разработанная и экспериментально исследованная конструкция комбинированного рабочего органа фаршемешалки позволяет повысить эффективность перемешивания на 20 %, улучшить органолептические показатели колбасных изделий и снизить себестоимость их производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ангелюк В.П., Попов П.С. Исследование реологических параметров мясных фаршевых систем // Научное обозрение. – 2013. – № 4. – С. 110–113.
2. Ангелюк В.П., Попов П.С., Катусов Д.Н., Мирзаянова Е.П., Скотников Д.А., Попова А.В. Устройство для измерения условной когезии // Патент РФ на полезную модель № 125346. 2013. – Режим доступа: bankpatentov.ru/node/234599.
3. Ангелюк В.П., Попов П.С. Определение параметров «условной когезии» мясных фаршевых систем // Процессы и аппараты пищевых производств. – 2013. – № 1. – Режим доступа: http://processes.open-mechanics.com/.
4. Ангелюк В.П., Попов П.С., Попова А.В. Устройство для перемешивания фарша // Патент РФ № 134006. 2013. Бюл. № 31.
5. Ангелюк В.П., Попов П.С. Разработка показателей «условной когезии» фаршевых систем // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 4. – С. 54–56.

6. Библиотека ГОСТов и нормативных документов. – Режим доступа: libgost.ru.

7. Вербицкий С.Б., Шевченко В.В., Старцевой С.А. Качественное перемешивание фаршевых масс позволяет осуществить современное специализированное технологическое оборудование // Мясной Бизнес. – 2008. – № 9. – С. 88–93.

8. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. – СПб.: Гиорд, 2007. – Ч. 2. – 464 с.

9. Механические перемешивающие устройства. Метод расчета: Руководящий нормативный документ. РД 26-01-90-85. – Л., 1985. – 384 с.

10. Попов П.С., Мирзаянова Е.П., Ангелюк В.П. Концептуальный подход в развитии колбасного производства на современном этапе // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2010. – Т. 4. – Вып. 2. – С. 164–167.

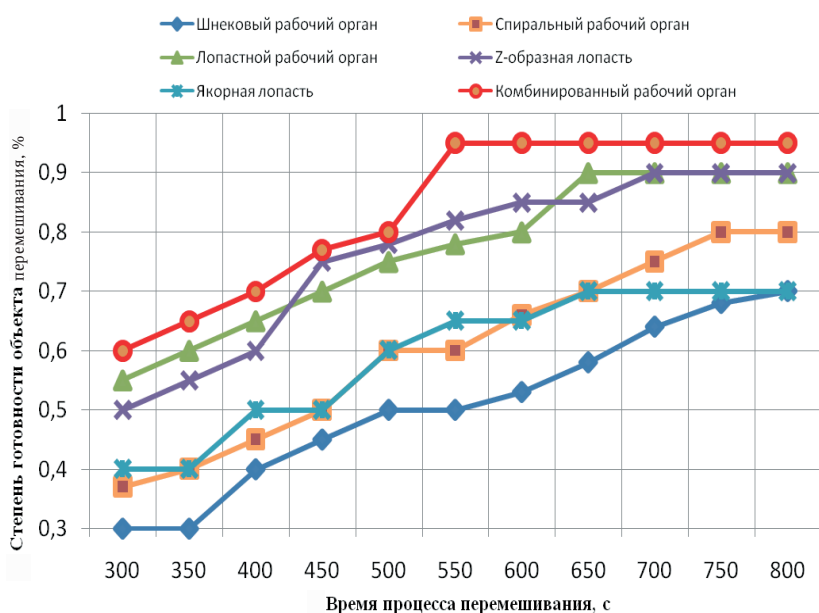


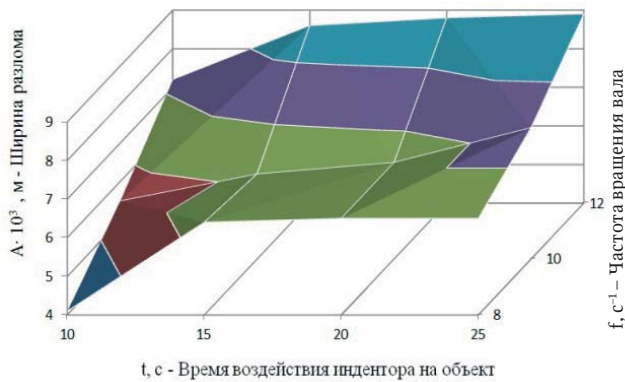
Рис. 3. Графики зависимости степени готовности фаршевой системы и времени, затрачиваемого на процесс перемешивания

Таблица 2

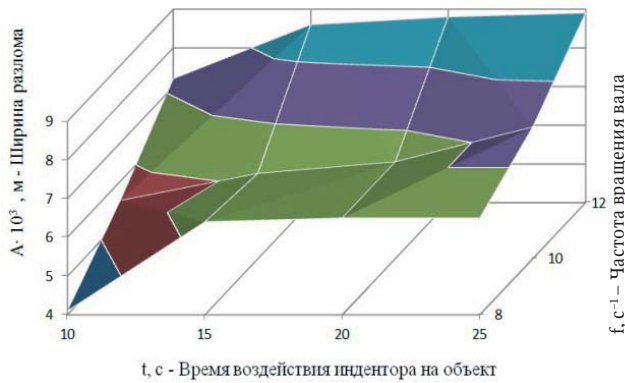
Зависимость показателей условной когезии с органолептическими свойствами колбасных изделий

Показатель	Вареная колбаса		
	«Докторская» и «Молочная»	«Говяжья»	«Любительская»
Особенности фаршевой системы	Однородная структура за счет тонкого измельчения, состав: говядина и свинина	Однородная структура, состав: говядина	Однородная структура за счет тонкого измельчения, состав: говядина и свинина, шпик
Зависимость времени и ширины разлома	Динамическое возрастание за установленный период времени		
Начальная ширина разлома объекта, мм	13–15	11–13	13–15
Конечная ширина разлома объекта, мм	4–9	6–7	6–9
Органолептические показатели (вкус, цвет, запах и т.д.)	Высокие при данных показателях условной когезии и соблюдении дальнейших технологических операций		

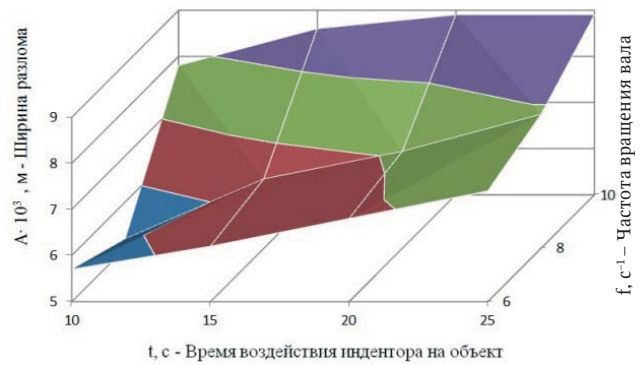




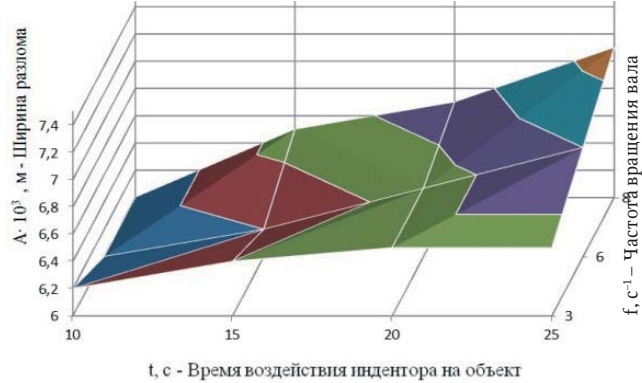
а



б



в



г

Рис. 4. Графики зависимости ширины разлома от частоты вращения вала индентора и времени воздействия на объект: а – «Докторская»; б – «Любительская»; в – «Молочная»; г – «Говяжья»

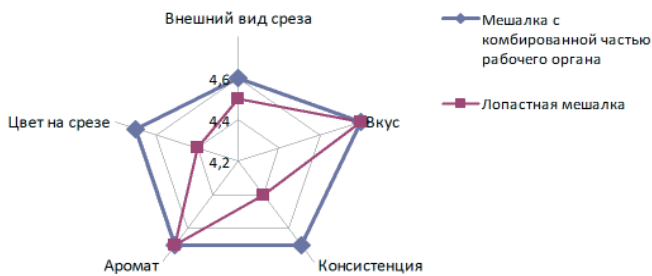


Рис. 5. Диаграмма органолептических показателей вареной колбасы «Любительская» при использовании мешалок с лопастным и комбинированным рабочими органами

11. Швонец В.Н., Зайцев В.Н. Аппараты с перемешивающими устройствами. – Кемерово, 1993. – 135 с.

Ангелюк Валентин Петрович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Процессы и аппараты пищевых производств», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Рудик Феликс Яковлевич, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Процессы и аппараты пищевых производств», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Попов Павел Сергеевич, аспирант кафедры «Процессы и аппараты пищевых производств», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Попова Анастасия Васильевна, аспирант кафедры «Процессы и аппараты пищевых производств», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Морозов Алексей Алексеевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Товароведение и коммерция», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.
Тел.: (8452) 69-26-21.

Ключевые слова: фаршемешалка; мясные фаршевые системы; процесс перемешивания; рабочий орган фаршемешалки; эффективность перемешивания; оптимизация шнека; органолептические свойства; реологические параметры.

OPTIMIZATION OF THE WORKING BODY FOR MIXING MINCE SYSTEMS

Angelyuk Valentine Petrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Processes and Devices for Food Manufactures», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Rudik Felix Yakovlevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Processes and Devices for Food Manufactures», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Popov Pavel Sergeevich, Post-graduate Student of the chair «Processes and Devices for Food Manufactures», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Popova Anastasiya Vasilyevna, Post-graduate Student of the chair «Processes and Devices for Food Manufactures», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Morozov Alexey Alexeyevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Commodity Research and Commerce», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: mixer; minced meat systems; mixing process; working body of the mixer; mixing efficiency; optimization of the screw; organoleptic properties; rheological parameters.

It is determined that one of the factors influenced the quality of the sausage products is the mixing process. It is characterized by the main technological parameters: the cooking time and the frequency of rota-

tion of the working body of the forcemeat mixer. There is presented the classification of the forcemeat mixers and their analysis is fulfilled. The stirring device is developed. It consists of two screw working bodies intended for directional movement of the mince from the peripheral areas to the center and Z-shaped blade portion, performing basic mixing of feed. Combined working body of the forcemeat mixer provides the whole mass movement in three directions that gives the opportunity quickly and efficiently mix ingredients of the mince. The advantageous indicator of the universal working body is the ability to mix any minced system with varying degrees of viscosity and dispersion. The results of the researches revealed that the highest degree of mixing efficiency is up to 95 % (the degree of mixing of the typical forcemeat mixers is in the range of 50–90 %), which significantly shortens the process and improves the quality of the products. During rheological studies of the minced systems the quality indicators of the conditional cohesion and dependence with organoleptic characteristics of the finished products have been determined. It allowed to make the conclusion about high organoleptic properties of the finished products for consistency, appearance and slice of the sausage. The design of the combined working organ of the forcemeat mixer allows to increase the mixing efficiency by 20 %, improve the organoleptic characteristics of meat products, as well as reduce the cost of production.



ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАПОТЕВАНИЯ ОЧКОВЫХ СТЕКОЛ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА КАК ФАКТОРА, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕГО БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА РАБОТАЮЩИХ

ГАВРИЩУК Владимир Иванович, Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс, г. Орел

БЕЛОВА Татьяна Ивановна, Брянская государственная сельскохозяйственная академия

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

АГАШКОВ Евгений Михайлович, Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс, г. Орел

Статья посвящена проблеме совершенствования средств индивидуальной защиты. Представлены схема экспериментальной установки для исследования запотевания стекол очков при работе в условиях повышенной запыленности воздуха рабочей зоны и результаты экспериментального исследования.

При производстве сухих пищевых концентратов, обслуживании технологического оборудования, его аварийных и плановых ремонтах могут наблюдаться значительные выбросы пыли сухих пищевых концентратов в воздух рабочей зоны, с которыми системы пылеудаления не справляются. В этих ситуациях необходимо дополнительно использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ), в том числе глаз и лица [2, 3].

Интенсивная работа и значительные перепады температуры воздуха способствуют возникновению запотевания очковых стекол СИЗ, что также приводит к увеличению оседания частиц пыли на поверхности стекол, снижает остроту зрения и, как следствие, ухудшает условия труда и повышает вероятность травмирования.

При разработке и выборе средств индивидуальной защиты глаз и лица важно оценивать показатели запотеваемости. Для этого нами предложены способ и установка для имитации и контроля запотевания стекол защитных очков [1].

Установка для имитации и контроля запотевания стекол защитных очков (рис. 1) состоит из климатической камеры 1, макета головы человека 2, системы подачи в него увлажненного воздуха и светоизмерительной цепи. В последнюю дополнительно введены заслонка-модулятор 5, расположенная между источником света 4 и пустотелым макетом головы с защитными очками, зеркальный отражатель 6, устанавливаемый за пустотелым макетом головы, и координатно-чувствительный приемник 7, электрически связанный с регистратором 8.

Установка работает следующим образом. Предварительно в зависимости от конструкции очков настраивают светоизмерительную цепь таким образом, чтобы прямой луч света проходил через первое очковое стекло, а

отраженный – через второе. Затем включают источник света 4 при закрытом положении заслонки-модулятора 5. После выхода источника света на установившийся режим открывают заслонку-модулятор 5 и определяют с помощью координатно-чувствительного приемника 7, связанного с регистратором 8, коэффициент светопропускания чистых стекол защитных очков 3. Затем заслонку-модулятор 5 переводят в закрытое состояние. В пустотелый макет головы 2 подают увлажненный нагретый воздух, температура и влажность которого соответствуют аналогичным параметрам тела человека, в климатической камере 1 создают условия по температуре и влажности воздуха, соответствующие эксплуатационным. Одновременно включают регистратор 8 и заслонку-модулятор 5 и по координатно-чувствительному приемнику 7 контролируют прямой поток света и рассеянный, появление которого свидетельствует о начале процесса запотевания стекол защитных очков 3 и о соответствующем снижении остроты зрения.

Таким образом, введение в светоизмерительную цепь установки заслонки-модулятора позволяет

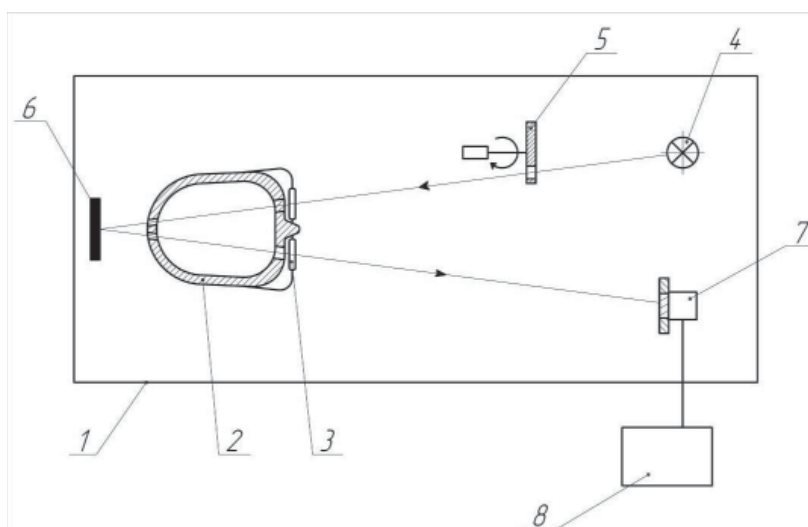


Рис. 1. Схема установки для имитации и контроля запотевания стекол защитных очков: 1 – климатическая камера; 2 – пустотелый макет головы; 3 – испытываемые защитные очки; 4 – источник света; 5 – заслонка-модулятор; 6 – зеркальный отражатель; 7 – координатно-чувствительный приемник; 8 – регистратор



уменьшить тепловое воздействие светового потока на стекла защитных очков. Контроль запотевания одновременно двух стекол (или одного, но в двух точках) повышает чувствительность обнаружения начала процесса запотевания. С помощью координатно-чувствительного приемника для измерения рассеянного света при запотевании стекла можно контролировать снижение остроты зрения без визуального наблюдения.

Оценку запотевания стекол очков проводили на экспериментальной установке при повышенной запыленности воздуха (рис. 2).

СИЗ располагали между излучателем и оптическим датчиком таким образом, чтобы свет от излучателя проходил через очковые стекла и отверстия макета головы.

Для имитации запотевания использовали парогенератор, для создания запыленности воздуха – вибрационный столик с пылеобразующим материалом.

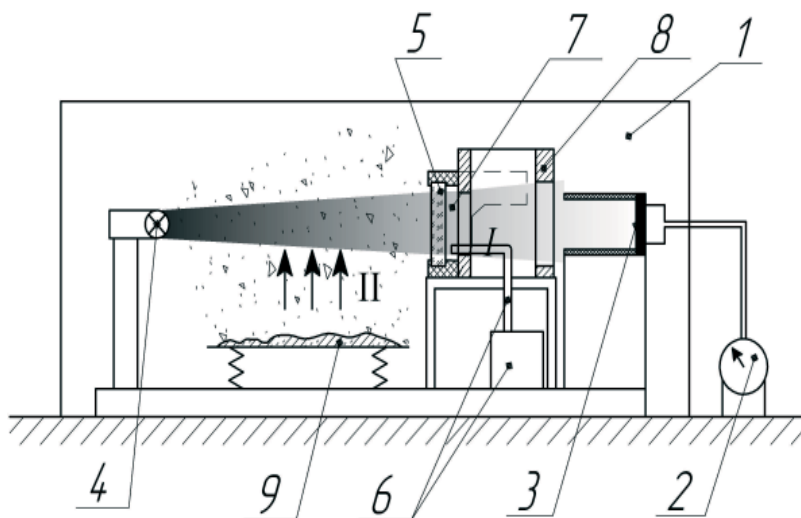


Рис. 2. Установка для оценки запотевания стекол СИЗ в условиях повышенной запыленности воздуха: 1 – чистый воздух; II – запыленный воздух; 1 – камера; 2 – измерительный прибор; 3 – оптический датчик; 4 – излучатель; 5 – испытуемое СИЗ; 6 – парогенератор; 7 – подочковое пространство; 8 – место установки СИЗ; 9 – вибрационный столик с пылеобразующим материалом

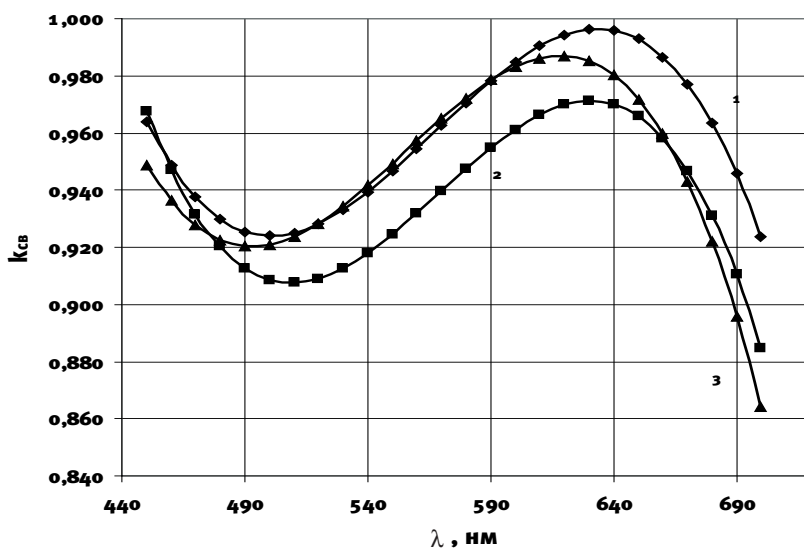


Рис. 3. Зависимости спектрального коэффициента светопропускания $k_{сз}$ стекол средств индивидуальной защиты от длины волны λ излучаемого света: 1 – очки закрытые пылезащитные с прямой вентиляцией подочкового пространства (типа ЗП); 2 – гражданский противогаз (типа ГП-5); 3 – очки закрытые пылезащитные с непрямой вентиляцией (типа ЗН)

Для определения спектрального коэффициента светопропускания $k_{сз}$ необходимо произвести следующие действия:

1. Выбор источника искусственного света на базе выпускаемых светодиодов с длиной волны 463 нм (синий) – 533 нм (зеленый) – 578 нм (желтый) – 683 нм (красный).

2. Настройка и градуировка установки без СИЗ (проводить перед началом каждого эксперимента):

измерение интенсивности фоновой засветки оптического датчика U_{ϕ} ;

включение вибрационного столика с навеской пыли из пищевого концентрата красной свеклы на 3 мин;

включение источника искусственного освещения;

измерение интенсивности излучения источника света с фоном $U_{\phiи}$;

определение интенсивности $U_{и}$ излучения источника света без учета фона (U_{ϕ}):

$$U_{и} = U_{\phiи} - U_{\phi}$$

3. Установка испытуемого СИЗ в камере.

4. Определение интенсивности излучения источника света через чистые стекла очков $U_{о}$ (без имитации запотевания).

5. Включение вибрационного столика с навеской пыли на 3 мин.

6. Включение парогенератора на 30 с.

7. Определение интенсивности излучения источника света через запотевшие стекла $U_{п}$ с учетом фоновой засветки.

8. Извлечение очков из камеры, охлаждение камеры до температуры помещения лаборатории, удаление конденсированной влаги.

9. Определение спектрального коэффициента светопропускания $k_{сз}$ через запотевшие стекла:

$$k_{сз} = \frac{U_{о}}{U_{п}}$$

10. Выбор СИЗ с наиболее высоким спектральным коэффициентом светопропускания $k_{сз}$.

Оценка эффективности использования предлагаемых средств индивидуальной защиты при производстве сухого пищевого концентрата красной свеклы была проведена на основе получения зависимостей спектрального коэффициента светопропускания $k_{сз}$ от длины волны λ источника искусственного света при запотевании стекол средств индивидуальной защиты при пропускании света с выбранными длинами волн (рис. 3).

Исследована зависимость светопропускания через стекла следующих средств индивидуальной защиты: очки





закрытые пылезащитные с прямой вентиляцией подчкового пространства (типа ЗП); гражданский противогаз (типа ГП-5); очки закрытые пылезащитные с непрямой вентиляцией (типа ЗН). Значения спектрального коэффициента светопропускания k_{cs} в зависимости от длин волн излучаемого света λ , нм, представлены в таблице.

Результаты исследований зависимости спектрального коэффициента светопропускания k_{cs} очковых стекол средств индивидуальной защиты от длины волны λ излучаемого света

Длина волны λ , нм	Коэффициент светопропускания k_{cs}		
	ЗП-8	ГП-5	ЗН 15-А
450	0,964	0,967	0,949
460	0,949	0,947	0,936
470	0,938	0,932	0,928
480	0,930	0,920	0,922
490	0,926	0,913	0,920
500	0,924	0,909	0,921
510	0,925	0,907	0,924
520	0,928	0,909	0,928
530	0,933	0,913	0,934
540	0,939	0,918	0,942
550	0,947	0,924	0,949
560	0,954	0,932	0,957
570	0,963	0,940	0,965
580	0,971	0,947	0,972
590	0,978	0,955	0,978
600	0,985	0,961	0,983
610	0,991	0,966	0,986
620	0,994	0,970	0,987
630	0,996	0,971	0,985
640	0,996	0,970	0,980
650	0,993	0,966	0,972
660	0,987	0,958	0,960
670	0,977	0,947	0,943
680	0,963	0,931	0,922
690	0,946	0,967	0,949

Полученные графические зависимости:

$$Y_1 = -6,211 \cdot 10^{-8} x^3 + 0,00011x^2 - 0,05911x + 11,83;$$

$$Y_2 = -7,122 \cdot 10^{-8} x^3 + 0,00012x^2 - 0,069x + 13,668;$$

$$Y_3 = -6,788 \cdot 10^{-8} x^3 + 0,00011x^2 - 0,062x + 12,141$$

показывают, что максимальным спектральным коэффициентом светопропускания обладают защитные очки ЗП-8.

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод о преимуществе защитных очков ЗП-8 по сравнению с другими исследуемыми СИЗ (ЗН и ГП-5) в условиях сочетанного действия запотевания стекол и повышенной запыленности воздуха при производстве сухого пищевого концентрата красной свеклы, а также отметить важность работ по совершенствованию конструкции СИЗ и выборе материала стекол очков с целью уменьшения их запотеваемости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврищук В.И., Белова Т.И., Агашков Е.М. Установка для имитации и контроля запотевания стекол защитных очков // Патент РФ № 2478933. 2013. Бюл. № 10.
2. Модель обеспечения условий труда операторов пищево-концентратных производств / Т.И. Белова [и др.] // Вестник МАНЭБ. – 2010. – Т. 15. – № 5. – С. 137–138.
3. Улучшение условий труда использованием автоматизированных и автоматических систем, регулированием параметров воздушной среды и средств индивидуальной защиты / Т.И. Белова [и др.] // Вестник МАНЭБ. – 2012. – Т. 17. – № 3. – С. 91–94.

Гаврищук Владимир Иванович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Охрана труда и окружающей среды», Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс, г. Орел, Россия.

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29.

Тел.: 89102000198.

Белова Татьяна Ивановна, д-р техн. наук, зав. кафедрой «Безопасность жизнедеятельности и инженерная экология», Брянская государственная сельскохозяйственная академия, Россия.

243365, Брянская обл., с. Кокино, ул. Советская, 1.

Тел.: 89208666272.

Шкрабак Роман Владимирович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Россия.

196601, Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: (812)451-76-18; 89213452109.

Агашков Евгений Михайлович, ассистент кафедры «Охрана труда и окружающей среды», Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс, г. Орел, Россия.

302020, г. Орел, Наугорское шоссе 29.

Тел.: 89290610960.

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты; запотевание стекол очков; запыленность воздуха; коэффициент светопропускания; время запотевания.

RESEARCH OF MISTING OF THE GLASSES OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT IN THE DUSTY CONDITIONS OF THE AIR AS A FACTOR DETERMINING THE SAFETY OF THE WORKERS

Gavrishchuk Vladimir Ivanovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Labor and Environment Protection», State University – Educational and Scientific-industrial Complex, Russia.

Belova Tatyana Ivanovna, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Life Safety and Environmental Engineering», Bryansk State Agricultural Academy, Russia.

Shkrabak Roman Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University, Russia.

Agashkov Yevgeniy Mikhaylovich, Assistant of the chair «Labor and Environment Protection», State University – Educational and Scientific-industrial Complex, Russia.

Keywords: personal protective equipment; misting of glasses; dustiness of air; light transmission coefficient; time of misting.

The article is devoted to the problem of improving the personal protective equipment. There are presented the experimental setup to study misting of glasses when working in dusty conditions of the air of the working area and the results of experimental studies.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ И СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ВАКУУММЕТРИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ В КАМЕРАХ ДОИЛЬНЫХ СТАКАНОВ

ЛОГАЧЁВА Оксана Владимировна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

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

Статья посвящена проблеме совершенствования доильных аппаратов. Теоретически обоснованы конструктивные параметры регулятора вакуума. Получено выражение для определения скорости изменения вакуумметрического давления как функции только одной переменной и времени перехода от такта сосания к такту сжатия.

В практике животноводства широко используются доильные аппараты, для улучшения характеристик которых постоянно совершенствуются их различные конструктивные элементы. Для этого производят расчет определенных параметров.

Конструкция доильного аппарата [4] предусматривает изменение вакуумметрического давления в подсосковых камерах доильных стаканов в зависимости от молокоотдачи животного. Однако необходимо теоретически обосновать конструктивные параметры регулятора вакуума, обеспечивающего такой режим работы.

Одним из таких параметров является время переходного периода от такта сосания к такту сжатия, которое, в свою очередь, зависит от скорости впуска атмосферного воздуха при неустановившемся движении.

Для анализа этого процесса (т. е. впуска атмосферного воздуха в межстенную камеру доильного стакана) воспользуемся следующей схемой (см. рисунок).

С изменением скорости впуска воздуха в межстенную камеру доильного стакана изменяется давление, при его увеличении скорость движения воздуха уменьшается. При этом также изменяются скорость деформирования, сила сжатия сосковой резины и характер изменения давления в подсосковой камере.

При работе доильного аппарата воздух и вакуум ведут себя приблизительно так, как это описано в технической термодинамике (модель идеально сжимаемого газа) [1, 2]. В связи с этим можно использовать подобные методы технической термодинамики для математического обоснования процесса, происходящего в межстенных и подсосковых камерах доильных стаканов.

Время переходных процессов от одного такта к другому очень мало, поскольку время наполнения межстенной камеры воздухом зависит от скорости движения последнего, а она велика. Сделаем упрощение, приняв, что во время переходного процесса из-за

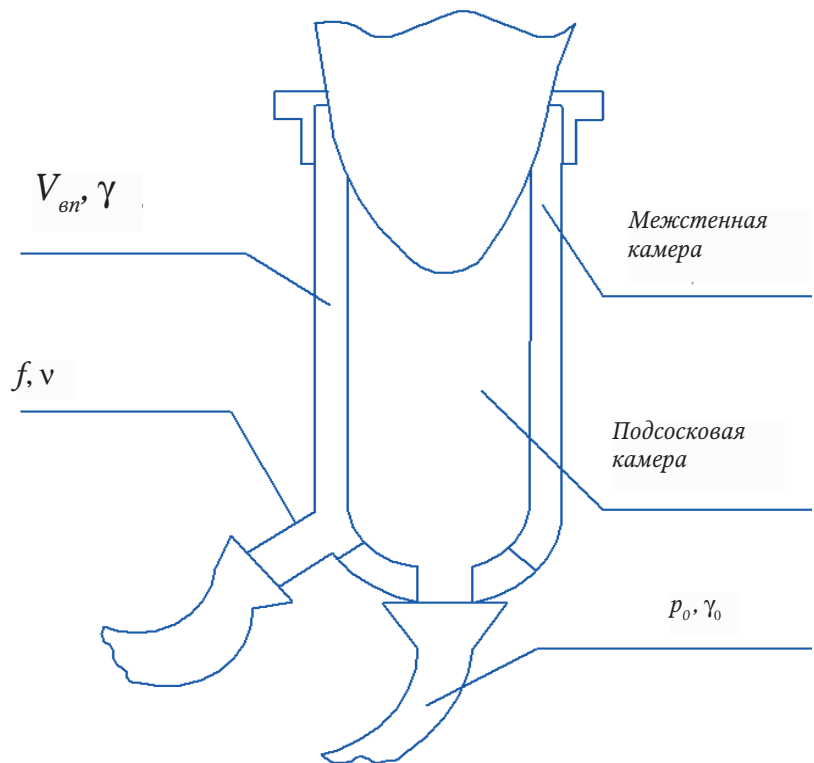


Схема заполнения воздухом межстенной камеры доильного стакана

малой продолжительности его протекания не будет теплообмена с окружающей средой; другими словами, процесс принимаем адиабатным.

Рассмотрим работу доильного аппарата. Атмосферный воздух поступает из коллектора в межстенную камеру доильного стакана при давлении $p_a = \text{const}$ через отверстие, площадь поперечного сечения которого f .

Объем $V_{вп}$ (м^3) межстенной камеры доильного стакана определяется уравнением:

$$V_{вп} = V_0 + V_{ср} = f(p)dt, \quad (1)$$

где V_0 – общий объем пространства до входного отверстия при недеформированной сосковой резине, м^3 , $V_0 = \text{const}$; $V_{ср}$ – объем, меняющийся вследствие деформирования сосковой резины, м^3 .

Принимаем, что давление воздуха уменьшается на бесконечно малую величину dp , соответственно уменьшается масса воздуха. Проведем дифференцирование уравнения (1) состояния для впускаемого воздуха:



$$\frac{V_{\text{вп}}}{p} dp = TdG + GdT. \quad (2)$$

За бесконечно малый промежуток времени dt в межстенную камеру доильного стакана поступает количество воздуха dG , которое определяется по формуле:

$$dG = \gamma f v dt, \quad (3)$$

где γ – удельный вес воздуха в камере, $\text{кг}/\text{м}^3$; f – площадь поперечного сечения отверстия, м^2 ; v – скорость воздуха, проходящего через отверстие за бесконечно малый промежуток времени, $\text{м}/\text{с}$.

Принимаем удельный вес воздуха в отверстии равным удельному весу воздуха за отверстием, так как давление струи воздуха за отверстием равно давлению в межстенной камере доильного стакана. Так можно утверждать ввиду того, что скорость струи воздуха меньше критической.

Величина f показывает, что минимальная площадь поперечного сечения струи равна поперечному сечению отверстия.

Получить выражение для определения скорости v можно с помощью уравнения Бернулли для идеально сжимаемого газа:

$$\frac{k}{k-1} \frac{p_a}{\gamma_a} + \frac{v^2}{2g} = \frac{k}{k-1} \frac{p}{\gamma} + \frac{v^2}{2g}, \quad (4)$$

где k – показатель адиабатного процесса, для двухатомных газов $k = 1,4$; v – скорость течения воздуха в межстенной камере доильного стакана $\text{м}/\text{с}$; p_a – давление атмосферного воздуха, $\text{кг}/\text{м}^3$; γ_a – удельный вес атмосферного воздуха, $\text{кг}/\text{м}^3$; p – давление воздуха в камере, $\text{кг}/\text{м}^3$; γ – удельный вес воздуха в камере, $\text{кг}/\text{м}^3$; g – ускорение свободного падения, $\text{м}/\text{с}^2$.

В процессе поступления воздуха через отверстие в межстенную камеру доильного стакана в ней постепенно увеличивается давление, в связи с чем изменяются давление p , удельный вес γ воздуха и его скорость v . Таким образом, процесс течения воздуха является квазистационарным. Такие изменения за каждый бесконечно малый промежуток времени dt соответствует условиям уравнения Бернулли.

При попадании струи воздуха через щель в межстенную камеру доильного стакана его частицы равномерно заполняют все пространство этой камеры (объем).

Воздух, проходя через отверстие в межстенную камеру доильного стакана, в месте образования струи имеет поперечное сечение большего размера, чем на выходе из отверстия, а выходящая струя будет конической формы.

Известно, что струя воздуха в нашем случае непрерывная, поэтому через любое поперечное сечение в каждый момент времени проходит одно и то же количество воздуха. Следовательно, можно утверждать, что скорость течения воздуха в отверстии больше скорости в месте образования струи. Таким образом, скорость в месте образования струи равна нулю.

С учетом вышесказанного упростим уравнение Бернулли:

$$\frac{k}{k-1} \frac{p_a}{\gamma_a} = \frac{k}{k-1} \frac{p}{\gamma} + \frac{v^2}{2g}. \quad (5)$$

Из выражения (5) получим формулу для расчета скорости течения воздуха v в наиболее узком поперечном сечении струи:

$$v = \sqrt{\frac{2gk}{k-1}} \sqrt{\frac{p}{\gamma} - \frac{p_a}{\gamma_a}}. \quad (6)$$

Тогда в адиабатном процессе:

$$\frac{p}{\gamma^k} = c.$$

Следовательно:

$$\frac{p}{\gamma} = c^{\frac{1}{k}} p^{\frac{k-1}{k}}. \quad (7)$$

Подставляя выражение (6) в (5), рассчитаем скорость как функцию только одной переменной p :

$$v = \sqrt{\frac{2gk}{k-1}} c^{\frac{1}{k}} \sqrt{p_a^{\frac{k-1}{k}} p^{\frac{k-1}{k}}}. \quad (8)$$

Полученное уравнение (8) подставим в выражение (3) и введем коэффициент расхода μ , который является произведением следующих коэффициентов:

коэффициента скорости δ , отражающего сопротивление впуску воздуха за счет прохождения через отверстие;

коэффициента сжатия ϵ , характеризующего уменьшение поперечного сечения струи по сравнению с отверстием при прохождении воздуха;

коэффициента σ , отображающего полноту сжатия струи воздуха в зависимости от местоположения впускного отверстия в межстенной камере доильного стакана;

коэффициента ξ , учитывающего форму сопла, отличную от теоретически принятого отверстия.

С учетом коэффициента μ :

$$dG = \mu \gamma f \sqrt{\frac{2gk}{k-1}} c^{\frac{1}{k}} \sqrt{p_a^{\frac{k-1}{k}} p^{\frac{k-1}{k}}} dt. \quad (9)$$

Можно сделать вывод о том, что форма сопла и его расположение в межстенной камере доильного стакана зависят от коэффициента μ .

Приближенно можно принять, что в данном случае коэффициент μ является постоянной величиной.

Так как $\gamma = p^{\frac{1}{k}} c^{\frac{1}{k}}$, то

$$dG = \mu p^{\frac{1}{k}} f \sqrt{\frac{2gk}{k-1}} c^{\frac{1}{k}} \sqrt{p_a^{\frac{k-1}{k}} p^{\frac{k-1}{k}}} dt; \quad (10)$$

$$T = \frac{c^{\frac{1}{k}}}{R} p^{\frac{k-1}{k}};$$

$$TdG = \frac{p\gamma f}{R} \sqrt{\frac{2gk}{k-1}} c^{\frac{1}{k}} \sqrt{p_a^m p^m} dt;$$

$$GdT = \frac{V_{вп}}{R} dp^m. \quad (11)$$

Подставляя значения GdT и TdG в начальное дифференциальное уравнение (9), получим:

$$\frac{V}{R} dp = \frac{pa\gamma f}{R} \sqrt{p_a^m - p^m} dt + \frac{V}{R} m dp;$$

$$a = \sqrt{\frac{2gk}{k-1}} c^{\frac{1}{k}}.$$

Разделим переменную $\frac{V}{R} dp$ на $\sqrt{p_a^m - p^m} dt$:

$$\frac{dp}{p\sqrt{p_a^m - p^m}} = \frac{a\gamma f}{V_{вп} (1 - p^m)} \sqrt{p_a^m - p^m} dt,$$

откуда:

$$t = \frac{V_{вп} (1 - p^m)}{a\gamma f} \int \frac{dp}{p\sqrt{p_a^m - p^m}}. \quad (12)$$

При $k = 1,4$ и $m = \frac{2}{7}$ обозначим $p_a^{\frac{2}{7}} = A$ и преобразуем подынтегральное выражение следующим образом:

$$\int \frac{dp}{p\sqrt{p_a^m - p^m}} = ap^{-1} \left(A + p^{\frac{2}{7}} \right)^{-\frac{1}{2}} dp.$$

Интегрирование возможно при помощи подстановки:

$$A + B_p^n = Z^s. \quad (13)$$

Выполняя действия, связанные с интегрированием, получим в общем виде:

$$t = f(p);$$

$$t = \frac{5}{2} \frac{V_{вп}}{p_a^{\frac{1}{7}} \mu a f} \ln \frac{p_a^{\frac{1}{7}} - \sqrt{p_a^{\frac{2}{7}} - p^{\frac{2}{7}}}}{p_a^{\frac{1}{7}} + \sqrt{p_a^{\frac{2}{7}} - p^{\frac{2}{7}}}} + c. \quad (14)$$

Для определения постоянной c используем начальные условия для всего интервала впуска, при

котором давление меняется от p_p до p_a . Подставляя значение c в выражение (14), получим формулу для расчета продолжительности впуска воздуха t :

$$t = \frac{5}{2} \frac{V_{вп}}{p_a^{\frac{1}{7}} \mu a f} \left[\ln \frac{p_a^{\frac{1}{7}} - \sqrt{p_a^{\frac{2}{7}} - p_p^{\frac{2}{7}}}}{p_a^{\frac{1}{7}} + \sqrt{p_a^{\frac{2}{7}} - p_p^{\frac{2}{7}}}} - \ln \frac{p_a^{\frac{1}{7}} - \sqrt{p_a^{\frac{2}{7}} - p_p^{\frac{2}{7}}}}{p_a^{\frac{1}{7}} + \sqrt{p_a^{\frac{2}{7}} - p_p^{\frac{2}{7}}}} \right], \quad (15)$$

где p – рабочее давление воздуха (давление в вакуумной системе).

Для упрощения расчетов обозначим выражение, стоящее в квадратных скобках, через p_a . Учитывая, что за время перехода от такта сосания к такту сжатия давление в межстенной камере доильного стакана меняется от p_1 до p_2 , выражение для определения перехода от такта сосания к такту сжатия можно написать в следующем виде:

$$t = \frac{5}{2} \frac{V_{вп}}{p_a^{\frac{1}{7}} \mu a f} [p_a]_{p_1}^{p_2}. \quad (16)$$

Полученное выражение (16) для определения скорости как функции только одной переменной p и времени перехода от такта сосания к такту сжатия позволяет рассчитать конструктивные параметры доильного аппарата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андриященко А.И. Основы технической термодинамики реальных процессов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1975. – 264 с.
2. Емцев Б.Т. Техническая гидромеханика. – М.: Машиностроение, 1978. – 463 с.
3. Михеева О.В., Продивлянов А.В. Математическое обоснование работы доильного аппарата с щадящим режимом работы // Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения профессора Кобы В.Г. / Саратов. гос. агр. ун-т им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2011. – С. 114–116.
4. Полянин В.К., Продивлянов А.В., Акимов Н.С. Доильный аппарат // Патент РФ № 2318377. 2008. Бюл. № 7.

Логачёва Оксана Владимировна, ст. преподаватель кафедры «Эксплуатация энергооборудования и электротехника», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

Продивлянов Александр Владимирович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Процессы и сельскохозяйственные машины в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

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

Тел.: (8452) 74-96-79.

Ключевые слова: доильный аппарат; межстенная камера; подсосковая камера; сосание; сжатие; вакуумметрическое давление.

DETERMINING THE TIME AND RATE OF CHANGE OF VACUUM PRESSURE IN THE CHAMBERS OF THE TEAT CUPS

Logachyova Oxana Vladimirovna, Senior Teacher of the chair «Operation of Power Equipment and Electrical Engineering», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

Prodivlyanov Alexander Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Processes and Agricultural Machinery in Agroindustrial Complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

Keywords: milking machine; interwall camera; sucking; compression; vacuum pressure.

The article is devoted to the problem of improving the milking machines. There are theoretically grounded vacuum controller design parameters. An expression for determining the rate of change of vacuum pressure as a function of a single variable, and the time of transition from sucking to measure the compression stroke has been got.



ВЛИЯНИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧУГУНА ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

ХОТИНСКИЙ Виктор Александрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ПАВЛОВ Андрей Владимирович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

УФАЕВ Алексей Геннадьевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Рассматриваются условия, которые определяют работоспособность и долговечность деталей цилиндропоршневой группы ДВС, выполненных из чугуна. Предлагается для этих целей обрабатывать жидкий чугун модификаторами из редкоземельных металлов (РЗМ) с целью улучшения его механических и эксплуатационных свойств (окалиностойкости и ростоустойчивости). Представлены результаты сравнительных испытаний предлагаемого чугуна и известных чугунов при повышенных температурах.

Качество чугунных отливок, получаемых в литейном производстве, определяет качественный уровень машиностроения в целом. Применение низкосортных чугунов при изготовлении ответственных деталей, в частности гильз цилиндров и поршневых колец ДВС, приводит к повышенному расходу металлов и сплавов, снижению качественных показателей деталей, их эксплуатационной надежности и долговечности.

Затраты на повышение качества отливок, получаемых в литейном производстве, в десятки раз меньше затрат, связанных с поддержанием в рабочем состоянии машин и механизмов, детали которых изготовлены из низкосортных чугунов.

Использование в качестве легирующих присадок меди, никеля, хрома, титана, вольфрама, молибдена и ванадия дало положительные результаты в улучшении качественных показателей чугуна, применяемого в машиностроении, но не позволило окончательно решить проблему. Указанные присадки, упрочняя металлическую основу чугуна и улучшая его отдельные свойства, не оказывают рафинирующего воздействия на расплав чугуна и оставляют форму включений графита без изменений. Применение магния в качестве модификатора позволяет рафинировать расплав чугуна по вредным примесям и газам, изменять форму включений графита до шаровидной, однако легирующего действия ввиду незначительного остаточного количества в расплаве на металлическую основу не оказывает.

Особый интерес в этой связи представляет применение модифицирующих присадок, оказывающих рафинирующее и легирующее действие на чугун. К ним в первую очередь следует отнести редкоземельные металлы церий и иттрий.

Учитывая то обстоятельство, что серый чугун довольно плохо работает в условиях повышенных температур, было уделено внимание исследованию влияния РЗМ на свойства чугуна при повышенных температурах [2, 3].

Для исследований был выбран чугун перлитного класса, применяемый для производства гильз цилиндров и поршневых колец ДВС, следующего химического состава: С – 3,4–3,8 %; Si – 2,1–2,7 %; Mn – 0,6–0,8 %; Cr – 0,2–0,4 %; Ni – 0,1–0,15 %; Cu – 0,5–0,7 %; S – 0,01–0,04 %; P – 0,3–0,5 %.

В исходном чугуне форма графита пластинчатая, металлическая основа – перлит.

Для определения оптимального количества вводимого модификатора были проведены опытные плавки с дробным вводом в жидкий чугун модификатора от 0 до 0,3 % через 0,05 % от массы ковша, которые заливали в формы, соответствующие толщине сечения отливок гильз цилиндров. Из полученных отливок изготавливали образцы для механических испытаний и металлографических исследований.

Исследования механических характеристик модифицированного чугуна показали (рис. 1), что с увеличением количества вводимого модификатора свойства улучшаются, достигая максимума при вводе модификатора в количестве 0,25 %.

Металлографический анализ образцов показал, что с увеличением вводимого модификатора форма графита изменяется от пластинчатой до шаровидной, а металлическая основа представляет собой перлит с небольшой оторочкой феррита вокруг шаровидных включений графита.

Испытания на окалиностойкость проводили на цилиндрических образцах диаметром 0,015 м и длиной 0,015 м, вырезанных из образцов после механических испытаний. Образцы перед испытанием подвергали шлифованию до 7–8-го класса чистоты. Подготовленные образцы помещали в печь (в фарфоровых лодочках) и выдерживали в ней при температурах 400 °С; 500; 600; 700 °С по $540 \cdot 10^3$ с (150 ч). Оценку окалиностойкости чугуна проводили

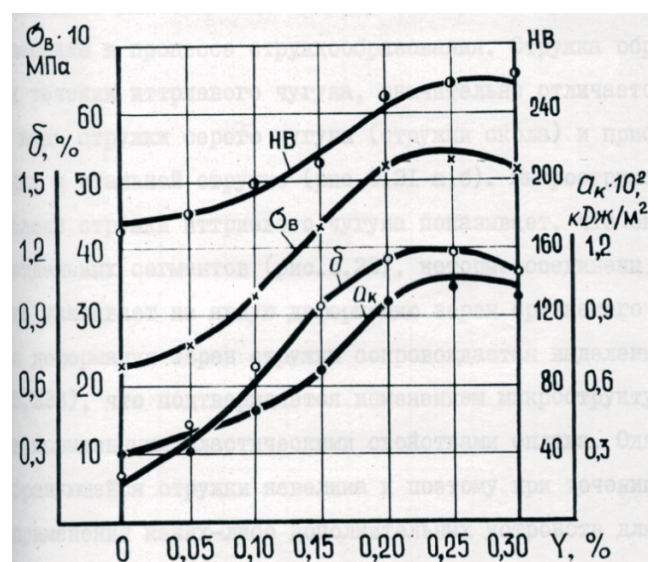


Рис. 1. Изменение механических характеристик чугуна в зависимости от количества введенного модификатора



методом взвешивания по увеличению массы образцов с одновременным отбором образцов для исследования микроструктуры. Взвешивание осуществляли на аналитических весах.

Результаты исследования показали, что с увеличением вводимого модификатора окалинстойкость чугуна возрастает (рис. 2).

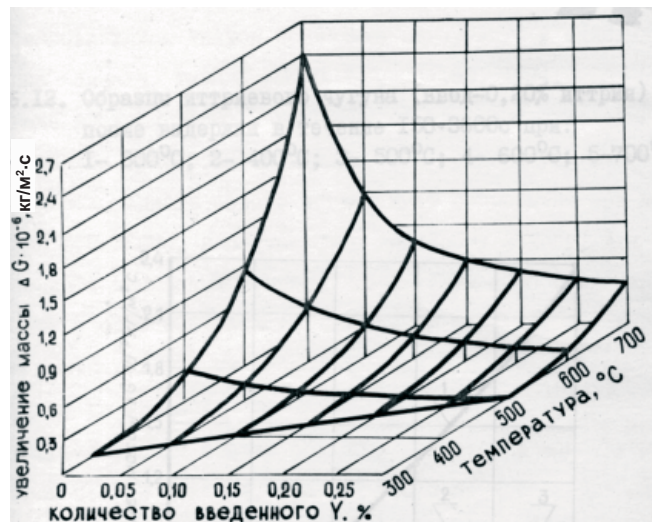


Рис. 2. Влияние модификатора на окалинстойкость чугуна при различных температурах

Наибольшее различие в окалинстойкости выявлено при температуре 700 °C, при введении модификатора в количестве 0,25–0,30 % окалинстойкость возросла в 5–7 раз по сравнению с исходным чугуном. Это связано с тем обстоятельством, что в нерафинированном чугуне с пластинчатым графитом создаются условия для проникновения кислорода вглубь материала, вдоль плен, окислов и сульфидов, а также пластин графита, в то время как в рафинированном чугуне компактный графит препятствует окислению.

Исследование поверхности показало, что образцы чугуна, модифицированного иттрием, имеют плотную окалину. У исходного серого чугуна слой окалины пористый и хрупкий, она легко вспучивается и отслаивается.

Фрактографическими исследованиями установлено качественное влияние иттрия на изменение окисного слоя. Расшифровка фазового состава образовавшихся пленок позволила обнаружить в окисленном слое сложные шпинели типа $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Y}_2\text{O}_3$.

Снижение количества неметаллических включений, компактная форма графита и пленка защитных окислов на поверхности чугуна резко уменьшают проникновение кислорода и других реагентов вглубь металлической основы, что приводит к повышению окалинстойкости чугуна перлитного класса.

Для оценки окалинстойкости была произведена сравнительная оценка модифицированного чугуна с известными чугунами, которая показала, что наибольшей окалинстойкостью обладает иттриевый чугун (рис. 3).

Окисление металлов при повышенных и высоких температурах – довольно широко распространенное явление. Для чугуна характерен еще и процесс необратимого увеличения объема. При этом происходят

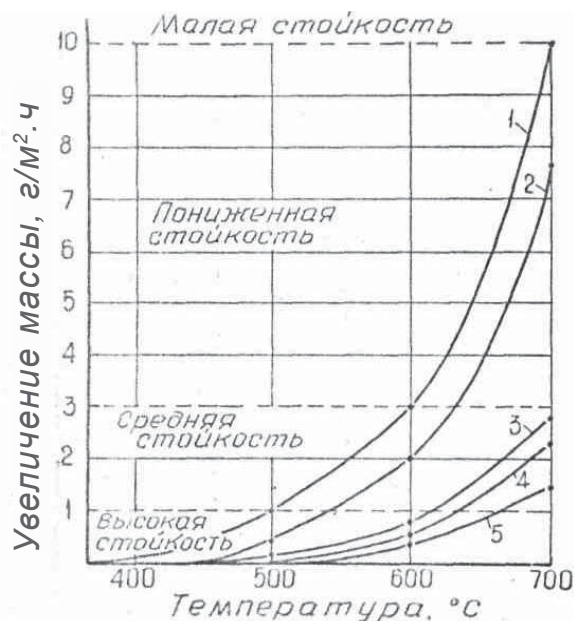


Рис. 3. Сравнительная оценка окалинстойкости чугунов при различных температурах: 1 – серый чугун СЧ20; 2 – ЖЧХ-0,9; 3 – ЖЧХ-1,5; 4 – магниевый чугун; 5 – иттриевый чугун

коробление, растрескивание детали, а иногда ее полное разрушение. Величина объемного расширения, т. е. рост, обычно составляет 5–12 %, но в отдельных случаях может достигать 30–50 % и даже больше. Это явление сопровождается также резким ухудшением механических свойств, поэтому вопрос о повышении ростоустойчивости чугунов должен занимать такое же важное место, как и вопрос о его окалинстойкости в определении качества отливок, предназначенных для работы при высоких температурах. В связи с этим были проведены исследования влияния модификаторов на ростоустойчивость чугуна и сравнительная оценка ростоустойчивости с другими чугунами.

Ростоустойчивость чугуна изучали на цилиндрических образцах диаметром 0,020 м и длиной 0,1 м. По торцам образцов ввертывали штифты из нихрома для замера базы образца и оценки роста. Образцы устанавливали на никелевой подставке в печь, где выдерживали при температурах 400 °C, 500, 600, 700 °C в течение $540 \cdot 10^3$ с (150 ч). Контрольные замеры проводили через каждые $108 \cdot 10^3$ с (30 ч).

Как видно из графика (рис. 4), введение иттрия в количестве 0,2–0,3 % позволяет повысить ростоустойчивость исходного серого чугуна в 4–5 раз.

Низкая ростоустойчивость серого чугуна вызывается слабой сопротивляемостью его внутреннему окислению. В случае обработки чугуна модификатором возможность проникновения кислорода вглубь отливки резко уменьшается за счет очистки границ зерен и измельчения графита, что в конечном итоге приводит к уменьшению роста.

На рис. 5. представлены сравнительные характеристики ростоустойчивости серого чугуна; ЖЧХ-0,9; ЖЧХ-1,5; магниевый чугуна и иттриевого. Данные по ростоустойчивости серого чугуна, ЖЧХ-0,9, ЖЧХ-1,5, магниевый чугуна указаны согласно [1].

Полученные результаты свидетельствуют о повышенной ростоустойчивости иттриевого чугуна.

С целью определения влияния температуры нагрева на механические свойства иттриевого чу-

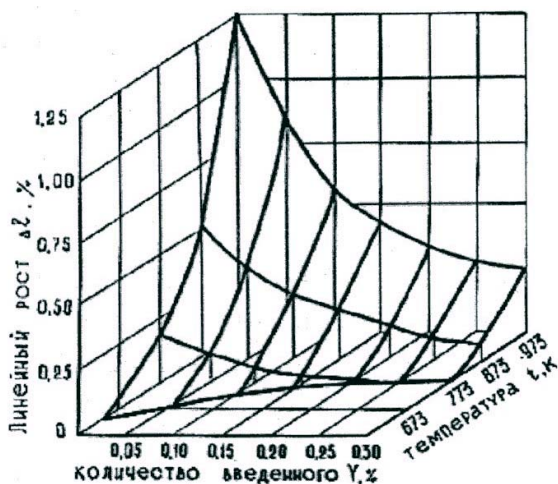


Рис. 4. Влияние модификатора на ростоустойчивость чугуна

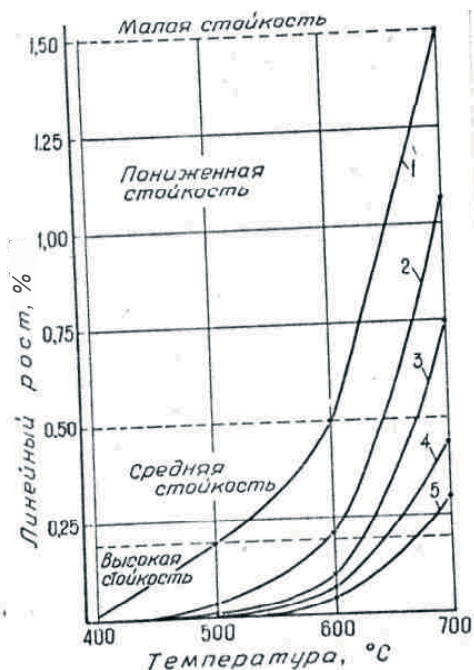


Рис. 5. Сравнительные характеристики ростоустойчивости чугунов при различных температурах: 1 – серый чугун; 2 – ЖЧХ-0,9; 3 – ЖЧХ-1,5; 4 – магниевый чугун; 5 – иттриевый чугун

гуна из образцов, подвергнутых исследованию на ростоустойчивость в течение $540 \cdot 10^3$ с (150 ч), изготавливали образцы для определения предела прочности при растяжении и относительного удлинения. С помощью этих же образцов оценивали твердость. Результаты этих исследований представлены на рис. 6.

Как видно из рис. 6, твердость и предел прочности при растяжении с повышением температуры выдержки понижаются, а относительное удлинение повыша-

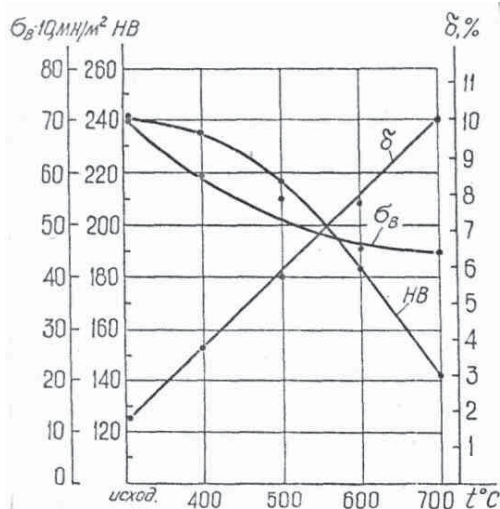


Рис. 6. Влияние выдержки иттриевого чугуна при различной температуре на его механические свойства

ется. Указанное изменение свойств чугуна хорошо согласуется со структурными изменениями. Структура чугуна изменялась от перлитной до ферритной.

Таким образом, практическое применение РЗМ при изготовлении деталей цилиндропоршневой группы ДВС, выполненных из чугуна, позволяет существенно снизить риск выхода этих деталей при переходе в аварийный режим работы ДВС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобро Ю.Г. Легированные чугуны. – М.: Металлургия, 1976. – 288 с.
2. Повышение ресурса цилиндропоршневой группы / А.А. Аникин [и др.] // Техника в сельском хозяйстве. – 1981. – № 1. – С. 53–54.
3. Хотинский В.А. Исследование и разработка технологии восстановления гильз цилиндров тракторных двигателей вставками из иттриевого чугуна: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Саратов, 1981. – 20 с.

Хотинский Виктор Александрович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология машиностроения и конструкционных материалов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Павлов Андрей Владимирович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология машиностроения и конструкционных материалов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Уфаев Алексей Геннадьевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология машиностроения и конструкционных материалов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.
Тел.: (8452) 74-96-52; e-mail: dtkm64@mail.ru.

Ключевые слова: ДВС; гильза цилиндров; поршневые кольца; чугун; редкоземельные металлы; химический состав; механические свойства; окислительная стойкость; ростоустойчивость.

INFLUENCE OF RARE EARTH METALS ON THE CAST-IRON EXPLOITATION CHARACTERISTICS AT ELEVATED TEMPERATURES

Khotinskiy Victor Alexandrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Engineering and Construction Materials», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Pavlov Andrey Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Engineering and Construction Materials», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Ufayev Alexey Gennadyevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Engineering and Construction Materials», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: internal combustion engine; cylinder liner; piston ring; cast-iron; rare earth metals; chemical composition; mechanical properties; oxidation; growth resistance.

There are regarded the conditions that determine performance and durability of the piston assemblies of internal combustion engines, made of cast-iron. It is proposed for this purpose to handle modifiers molten iron from the rare earth metals (REM) with the aim of improving both the mechanical properties and performance (oxidation and growth resistance). There are presented the comparative test results of the proposed iron with the known cast-iron at elevated temperatures.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ И СНИЖЕНИЮ ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМА ЭЛЕКТРОПОТРЕБИТЕЛЕЙ

ШКРАБАК Владимир Степанович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

ОРЛОВ Павел Сергеевич, Ярославская государственная сельскохозяйственная академия

ГОЛДОБИНА Любовь Александровна, Санкт-Петербургский государственный горный университет

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

Статья посвящена комплексу мероприятий, направленных на повышение эффективности энергообеспечения и снижение электротравматизма потребителей электроэнергии. Основу мероприятий составляют инженерно-технические решения в части снижения влияния перекоса фаз, переход на четырех- и пятипроводные сети. Предложены эффективные способы симметричного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети.

По данным Федеральной службы по труду и занятости, производство, передача и распределение электроэнергии относятся к числу наиболее травмоопасных видов экономической деятельности. Они входят в первую десятку отраслей экономики, в которых отмечается наибольшее число несчастных случаев на производстве со смертельным исходом. На фоне стабильного снижения в целом по РФ числа погибших на производстве в электроэнергетике данный показатель не демонстрирует тенденций к снижению. Следует отметить, что наибольшая часть пострадавших имеет значительный стаж выполнения работ повышенной опасности в электроустановках – от 4 до 36 лет [8].

Основным травмирующим фактором в электроэнергетике по-прежнему остается электрический ток. Количество случаев электротравматизма на производстве в 2009 г. увеличилось на 8 % по сравнению с 2008 г. с одновременным резким ростом на 27 % несчастных случаев с летальным исходом [6]. И это при снижении за тот же период, по данным Министерства энергетики РФ, производства электроэнергии на 4,5 % [22]. При этом следует учесть, что реальный травматизм в отрасли даже несколько выше, так как сторонние организации, производящие ремонт, техническое обслуживание, наладку, профилактику, реконструкцию и восстановление электроустановок, вышедших из строя вследствие аварий и катастроф, в ходе реорганизации РАО ЕС РФ выведены из-под юрисдикции Минэнерго и в его статистику не попадают.

Одной из основных причин плачевного положения дел с ликвидацией электротравматизма в отрасли, практически на 100 % укомплектованной высококвалифицированным сравнительно высокооплачиваемым персоналом, специально обученным и предназначенным именно для эксплуатации электроустановок, является высокая степень износа основного оборудования электростанций. Это снижает надежность работы оборудования и ведет к возникновению аварийных ситуаций, травматизму и гибели людей.

Износ основных фондов электрических сетей превышает 74 %, основное оборудование распределительных сетей (трансформаторы, воздушные и ка-

бельные линии электропередачи, коммутационные аппараты) работает за пределами установленного срока службы (более 30 лет), 40 % силовых трансформаторов магистральных сетей напряжением 35–220 кВ, отработавшие нормативный срок службы, эксплуатируются без проведения технического освидетельствования, а если оно и проводится, то без привлечения специализированных организаций и органов государственного надзора. Своевременный ввод нового оборудования по инвестиционным проектам не осуществляется [23].

Срок службы 52 % теплоэлектростанций и 56,8 % ГЭС – от 31 года до 50 лет, а 7 % тепловых электростанций и 20,9 % ГЭС отработали уже более 50 лет. Оборудование физически и морально устарело, давление и температура пара на тепловых электростанциях (ТЭС) России – 25 МПа и 545...550 °С (мировые показатели – 39,0–41,5 МПа и 600...650 °С соответственно), в итоге КПД ТЭС РФ всего 36,6 % при мировых значениях 39,0–41,5 %. 24 % линий электропередач (ЛЭП) Единой энергосистемы России и 43 % оборудования преобразовательных подстанций проработали от 31 до 40 лет, а 27 % ЛЭП и 15 % оборудования понизительных подстанций (ПС) – уже более 40 лет. При этом со сверхнормативными сроками эксплуатации (более 25 лет) работает 47 % ПС и 57 % ЛЭП ЕЭС, а при аварийных сроках эксплуатации (более 35 лет для ПС и 40 лет для ЛЭП) эксплуатируется 17 % ПС и 26 % ЛЭП. 52 % сетей и оборудования трансформаторных подстанций распределительного комплекса России уже выработали нормативные сроки эксплуатации, а 7,4 % оборудования выработало 2 и более нормативных сроков эксплуатации и также работают в аварийных режимах, что никак не способствует снижению вероятности возникновения аварийных ситуаций. В итоге потери электроэнергии в ЕЭС России составляют 5 % (мировой уровень – не выше 3,7 %), а в распределительных сетях – 8,68 %. Производство электроэнергии в современной России, несмотря на ее постоянный (с 1998 г.) рост, до настоящего времени не достигло уровня 1990 г. [22], а качественные показатели работы электроэнергетики соответствуют уровню 1946–1976 гг. [11].

Практически полное сокращение обслуживающего персонала, вывод его в сторонние организации,



исключение из регламента эксплуатации энергосистем операций по обслуживанию и профилактике электрооборудования обусловили резкое снижение надежности энергосистемы. Значительное сокращение оперативного персонала и включение в круг его обязанностей не свойственных ему функций привели к его перегрузке: люди постоянно работают на аварийном оборудовании при остром дефиците времени, что не может не сказаться на их психологическом состоянии, провоцирующем ошибочные действия при производстве работ, приводя к авариям и травмам [6].

В 1999–2009 г. почти половина (49 %) несчастных случаев, связанных с электротравматизмом, привела к летальному исходу, а еще четверть (25 %) – к тяжелым последствиям. Динамика травматизма приведена в табл. 1 [8].

Из 126 несчастных случаев со смертельным исходом в 2010 г. (в 2009 г. – 115) 124 составили электротравмы, из которых 89 произошли в электроустановках потребителей, 3 травмы на электростанциях, 32 электротравмы в электрических сетях, в том числе 29 – в распределительных и 3 – в магистральных [23].

Основным очагом электротравматизма остаются самые незащищенные от внешних воздействий и климатических условий объекты – электрические сети, на которых происходит 84 % всех несчастных случаев, 56 % из которых – смертельные (табл. 2) [6].

Несмотря на достаточно интенсивную замену голых проводов распределительных сетей на самонесущие изолированные провода, ситуация с летальным травматизмом продолжает ухудшаться: более 80 % электротравм со смертельным исходом в электроэнергетике в 2010 г. произошло в распределительных сетях [23]. Доля случаев с летальным исходом на электростанциях составляет 22 %, 33 % из которых – тяжелые травмы. В 2009 г. общее количество несчастных случаев на электростанциях возросло почти в 1,5 раза – на 44 % [6]. И это на предприятиях

с полувековыми традициями эксплуатации уникального дорогостоящего электрооборудования, с постоянным авторским надзором и научным сопровождением (до реорганизации ЕС РФ), где все действия персонала прописаны в инструкциях.

Главными причинами такого положения являются человеческий фактор и низкий уровень управления электроэнергетическими компаниями [22]. Основные результаты этой деятельности:

оптимизация расходов на эксплуатацию РАО ЕС России – руководство электрогенерирующих компаний расторгло договоры с проектными организациями и с научно-исследовательскими институтами на осуществление авторского надзора и научного сопровождения эксплуатации уникальных энергетических объектов (на семинар по результатам расследования причин аварии на Саяно-Шушенской ГЭС проектировщики даже не были приглашены);

постоянный вывод денежных потоков из отрасли: легальный – на оплату топ-менеджеров компаний, превышающий среднеотраслевой в 70–100 раз [11], и нелегальный – привлечение аффилированных структур к ремонту, техническому обслуживанию, наладке, профилактике, реконструкции и восстановлению вышедшего из строя вследствие аварий оборудования электроустановок;

снижение доли отечественного оборудования в новых проектируемых энергоустановках с 99 до 35 % [11], что также частично связано с уводом денежных потоков из отрасли.

Волонтаристское решение руководства РАО ЕС, распространившее требования минимального расстояния от деревьев до электрических проводов в городских условиях, на землеотвод трасс линий электропередачи (что, конечно, снизило плату за земли охранных зон ЛЭП), привело к срыву электроснабжения под новый 2011 г. (почти на неделю!) даже внекатегорийных объектов – всех подмосковных аэродромов и системы противовоздушной

Таблица 1

Динамика электротравматизма в электроэнергетике

Исход травмы	Количество травм									
	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Гибель	46	36	28	36	30	23	33	36	27	34
Тяжелые последствия	19	16	5	9	15	15	24	15	15	34
Легкие последствия	11	5	11	11	6	30	21	25	32	12
Σ	76	66	44	68	52	56	78	79	74	80

Таблица 2

Количество травм в зависимости от поражающего напряжения

Исход травмы	Напряжение, кВ					
	0,4	6–10	18–35	110–154	200–500	наведенное
Летальный	36	178	19	33	6	19
Тяжелые последствия	17	57	14	24	3	1
Легкие последствия	32	73	10	16	2	4
Σ	105	318	42	73	11	24





обороны (столицы!), постоянное электроснабжение которых (в соответствии с Правилами устройства электроустановок – одному из основных руководящих документов, разработанных РАО ЕЭС прежде всего для самого себя) может прерываться только на время автоматического переключения с одного постоянного источника электроснабжения на другой.

Число поднадзорных объектов энергетики постоянно падает, на 01.01.2013 г. оно составило 1,1 тыс. предприятий электрических сетей, 556 тепловых и 149 газотурбинных электростанций (на 01.01.2011 г. – 601 электростанция, 255 блоковых станций, более 24 тыс. малых технологических электростанций), 854 тыс. (против 918 тыс. в 2011 г.) трансформаторных подстанций, 5 млн км линий электропередачи (в 2011 г. – 5,1 млн км), 2,29 млн потребителей электрической энергии, 66 организаций оперативно-диспетчерского управления ОАО «ФСК ЕЭС», не считая котельных и потребителей тепловой энергии. В 2012 г. на тепловых и электрических установках, поднадзорных Ростехнадзору, зарегистрированы 125 несчастных случаев со смертельным исходом (в 2011 г. – 122) и 181 авария (в 2011 г. – 191) [14]. За аналогичный период 2010 г. произошло 126 несчастных случаев со смертельным исходом и 189 аварий, 76,8 % составляют несчастные случаи в электроустановках потребителей, 25,4 % – в электрических сетях (2,4 % в магистральных сетях, 23 % в распределительных), 2,4 % на электростанциях [18]. За 2009 г. зарегистрировано 115 несчастных случаев с летальным исходом в электроустановках [23]. Основные причины несчастных случаев: низкая квалификация обслуживающего и руководящего персонала, несоблюдение правил и норм безопасности; нарушение производственной и технологической дисциплины, организационных и технических мероприятий при проведении работ в электроустановках. Одна из основных проблем снижения безопасности в электроэнергетике – постоянное увеличение парка оборудования, отработавшего нормативный ресурс. Отечественное оборудование, составляющее основу энергетики, морально устарело, не соответствует требованиям энергетической эффективности [19].

Еще выше электротравматизм в сельском хозяйстве, особенно в быту. На 01.01.2011 г. в Российской Федерации функционировало более 27,5 тыс. сельскохозяйственных предприятий, в которых было занято более 1 млн чел. Агропромышленный комплекс России включает в себя и до 260 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств (насчитывающих от 0,5 до 1,5 млн работающих, в том числе несовершеннолетних), обеспечивающих до половины потребительского рынка продукции сельского хозяйства (кроме зерновых). Анализ статистических данных показывает, что в настоящее время в АПК РФ нет таких отраслей, в которых показатели травматизма могли бы демонстрировать благоприятные тенденции. Самые сложные проблемы испытывают животноводство, растениеводство, ремонт и обслуживание техники. Более половины всех зарегистрированных в 2011 г. случаев травматизма в сельскохозяйственном производстве приходится

на растениеводство и животноводство. Каждая пятая травма заканчивается летальным исходом или инвалидностью. Особенно это касается работников, занятых техническим обслуживанием техники [15]. Исходя из статистических данных [17, 25] и стабильности показателей травматизма в сельском хозяйстве, в агропромышленном комплексе страны (без учета крестьянских (фермерских) хозяйств) в 2011 г. травмировано до 5800 чел., в том числе со смертельным исходом 213 чел. С учетом крестьянских (фермерских) хозяйств эти потери возрастают в 1,5–2,5 раза.

В настоящее время отраслевой системы управления охраной труда в сельском хозяйстве и АПК законодательно не существует. Министерство сельского хозяйства исключило из своих функций этот участок работы [15].

Анализ статистики бытового электротравматизма в сельском хозяйстве показывает, что в 2009 г. он составил более 30 % общего количества расследованных электротравм в электроустановках напряжением до 1000 В. Так как учет бытового электротравматизма в стране налажен плохо, можно предполагать, что доля несчастных случаев по этой причине несколько выше. Статистика электротравматизма по отраслям с 1995 по 2005 г. приведена в табл. 3 [5].

Таблица 3

Электротравматизм в РФ за 1995–2005 гг.

Отрасль	Доля электротравм, % от числа всех отраслей		
Сельское хозяйство	15,6		
Коммунальное хозяйство	14,8		
Социальная сфера	13,9		
Промышленность	5,2		
Строительство	4,0		
Бытовые	Село	31,3	46,5
	Города	13,8	
	Поселки	1,4	

Значительный сельский электротравматизм объясняется:

в целом низкой по сравнению с городским населением обученностью и технической грамотностью жителей села;

использованием большого количества переносных электроприборов и электроинструмента;

эксплуатацией электрооборудования в помещениях с повышенной опасностью, особо опасных и вне помещений;

неудовлетворительным состоянием электроинструмента;

использованием электроинструмента всеми членами семьи независимо от возраста и обученности;

отсутствием должного контроля за состоянием электроинструмента и изоляции его токоведущих частей.

Жилые помещения также могут обладать признаками повышенной опасности, так как в них имеется возможность одновременного прикасания к токоведущим частям бытовых электроприборов или к



Таблица 4

Места получения травмы, %

Место получения травмы	Число всех (числитель) и бытовых (знаменатель) электротравм
Жилье	7,08 / 15,4
Баня, ванная	3,86 / 8,3
Гараж	8,00 / 17,2
Теплица, хлев	9,16 / 19,7
Двор, пашня	10,97 / 23,6
Прочие	7,43 / 15,8

Таблица 5

Электроустановки, травмирующие в быту

Электроустановка	Доля от всех бытовых электротравм, %
Стационарное электрооборудование	2,4
Телевизоры, магнитофоны, компьютеры	3,3
Воздушные и кабельные линии	4,7
Холодильники, стиральные машины, электропечи	5,9
Щитки, аппаратура коммутации	7,2
Нагреватели, осветительные приборы	7,2
Внутренняя электропроводка	10,2
Переносные электроустановки	14,2
Передвижные электроустановки	18,4
Электроинструмент	19,7
Прочие	4,8

корпусам с нарушенной изоляцией и к заземленным коммуникациям (ванны, батареи отопления, водопроводные трубы и др.).

Следует подчеркнуть, что эксплуатация мобильной электрифицированной техники должна производиться достаточным обученными квалифицированными рабочими, что в условиях сельского быта является весьма сложной задачей. Передвижные и переносные электроустановки эксплуатируются в более тяжелых условиях, так как их изоляция постоянно подвергается различным внешним воздействиям. Число травм в зависимости от места травмирования приведено в табл. 4 [5].

Электрические цепи нестационарных электроустановок имеют значительно большее число контактов, муфт, разъемов, что не делает эти цепи надежнее. Имеющееся зануление снижает, но не

устраняет опасность поражения электрическим током при замыкании на корпус. Опасность значительно увеличивается при обрыве зануляющей жилы кабеля.

Зависимость бытового электротравматизма от вида электроустановки дана в табл. 5 [5].

У электропроводок жилых домов, выполненных в основном не защищенными изолированными установочными проводами с алюминиевыми жилами, после длительной эксплуатации (более 20 лет) изоляция высыхает и выкрашивается от малейших внешних воздействий, слабеют соединительные контакты. Их ресурс, как правило, исчерпан, а электрические нагрузки в большинстве своем превышают нормативные значения в 2–3 раза. Такая внутренняя электропроводка зачастую становится источником поражения электрическим током и возникновения пожаров.

Представляет интерес распределение травм бытовых электроустановок по основным опасным ситуациям электротравматизма трехфазных сетей с глухозаземленной нейтралью напряжением 0,4 кВ (табл. 6) [5].

Причинами высокого уровня бытового электротравматизма, кроме вышеперечисленных, являются:

отсутствие в существующей бытовой технике защитного заземления и зануления, так как она выполнена с двойной изоляцией либо снабжена устройствами автоматического отключения при неисправностях;

отсутствие в бытовых сетях устройств защитного отключения;

отсутствие квалифицированного государственного технического надзора за эксплуатацией бытовых сетей и электроприемников.

К началу 1990-х годов демографическая частота электротравматизма (число электропоражений со смертельным исходом на 1 млн жителей в год) составляла в Германии $1,0 \cdot 10^{-6}$; Испании – $0,96 \cdot 10^{-6}$; Нидерландах – $0,42 \cdot 10^{-6}$, в США – $2,0 \cdot 10^{-6}$, в СССР – 20–32. После введения с 1970-х годов стандартов Международной электротехнической комиссии примерно каждые 10 лет электротравматизм в электроустановках в Западной Европе снижался в 1,5–2,0 раза. Среднее значение этого показателя в 20 развитых странах мира в настоящее время составляет $1 \cdot 10^{-6}$ [5].

В России за счет снижения объемов товарного производства в государственном и общественном секторах экономики при одновременном развитии предпринимательства (в том числе и в агропромышленном комплексе) показатель демографической

Таблица 6

Распределение бытовых электротравм по опасным ситуациям

Ситуация	Доля от бытовых электротравм, %
Прикосновение к открытым токоведущим частям, находящимся под напряжением	48,3
Прикосновение к металлическим частям, оказавшимся под напряжением из-за пробоя изоляции	28,6
Прикосновение к находящимся под напряжением токоведущим частям с нарушенной изоляцией	18,2
Прикосновение к металлическим частям конструкций, оказавшимся под напряжением из-за заноса потенциала или обрыва фазного провода на землю	2,1
Прочие	7,8



частоты электротравматизма городского и сельского населения увеличился в 2 раза при его уменьшении в сфере государственного и общественного производства [5].

Дополнительными причинами сложившегося негативного положения с электротравматизмом в России являются низкая эффективность традиционной электрической защиты (предохранителей и автоматических выключателей) и отсутствие массового выпуска УЗО. В России за последние 25 лет установлено 1 млн УЗО, а в развитых странах ежегодно производится и устанавливается 10 млн. В целом обеспеченность УЗО по стране составляет только 2 % от потребности [5].

На расширенном заседании Комитета Государственной Думы по энергетике 23.01.2013 г. рассматривался вопрос развития энергосетевого комплекса России. Половина представителей считала, что реформы электроэнергетики были концептуально неверными изначально: организовать конкуренцию дроблением распределительных сетей (и энергетики в целом) – абсолютная утопия [20], что подтверждено решениями Правительства и президента РФ последних двух лет, заложивших законодательные основания укрупнения и централизации электроснабжения России: указом президента РФ № 1567 от 22.11.2012 г. утверждено принятое в мае 2012 г. решение о передаче функций исполнительного органа ОАО «Холдинг МРСК» АО «ФСК ЕЭС» с переименованием управляющей структуры в ОАО «Российские сети».

Другая половина представителей комитета уверена в необходимости сохранения реформ, но в оценке ситуации все единодушны: основные задачи реформирования ЕЭС России не выполнены, негативные тенденции в отрасли не преодолены, поток частных инвестиций в отрасль не обеспечен, деньги (государственные!) оказываются у посредников и в оффшорах, изношенность сетей составляет 70 %, тарифы выросли до среднеевропейских и среднеамериканских, надежность российских сетей (с точки зрения отказов) на порядок ниже, чем в среднем по Европе, потери электроэнергии в российских сетях по сравнению с ведущими европейскими странами в 1,5–2,0 раза выше, значительно больше аварий с отключением генерирующих мощностей [20], что также подтверждает ошибочность концепции развития электроэнергетики России, принятой в 1990-х годах.

Магистральными сетями в России управляет ОАО «Федеральная сетевая компания «ЕЭС», владеющая линиями электропередачи напряжением от 110 до 750 кВ. В распределительных сетях присутствуют все формы собственности при ключевой роли государственной собственности: крупнейшая компания ОАО «Холдинг межрегиональных распределительных сетевых компаний», функционирующий на территории 69 субъектов РФ, владеет линиями электропередачи напряжением 0,4–110 кВ протяженностью 2087 тыс. км, что в 17 раз превышает протяженность линий ОАО «ФСК ЕЭС». Износ линий обеих компаний высок, но в последнее время он стабилизируется благодаря средствам ин-

вестиционных программ. Однако для кардинального решения проблемы необходимо значительное увеличение ассигнований на модернизацию и реконструкцию существующих сетей. Кроме этого, для повышения качества и надежности электрооборудования следует сохранить уровень подготовки кадров и поддержать российских производителей оборудования и материалов для сетевого комплекса [20]. Проблема кадрового обеспечения технологической безопасности в электроэнергетике связана с падением престижа специальности инженера-энергетика, низкой эффективностью профессионально-психологического отбора оперативного персонала электростанций и подстанций, отсутствием у 30 % работников рабочих профессий профессионального образования. Старение кадров и нарушение естественного процесса передачи знаний и умений вследствие резкого сокращения штатов (работники видят друг друга практически только при передаче смены), прекращение подготовки инженеров в области электроэнергетики из-за перехода на бакалавриат, отсутствие обоснованного государственного заказа на подготовку специалистов, низкая эффективность системы повышения квалификации, несоответствие учебных планов и программ вузов реальным потребностям электроэнергетики [16] также не способствуют повышению надежности электроснабжения.

При эксплуатации трехфазных электрических сетей часто встречаются случаи неравномерного распределения токов по фазам вследствие неравномерного распределения однофазных приемников нагрузки, а также в аварийных режимах, возникающих при однофазных и двухфазных коротких замыканиях или при обрыве одной из фаз линии электропередачи. Отсутствие симметрии вторичных напряжений трансформатора неблагоприятно отражается на потребителях: у трехфазных асинхронных электродвигателей при питании их несимметричным напряжением снижается мощность, так как перекося фаз приводит к появлению эллиптического вращающегося магнитного поля, создающего обратный вращающийся момент; у ламп накаливания при питании повышенным напряжением резко сокращается срок службы, а при питании пониженным напряжением существенно падает сила света. У трансформатора несимметричная нагрузка вызывает перегрузку отдельных его обмоток, повышение фазных напряжений, насыщение магнитопровода и искажение синусоидальности тока.

Симметричный трехфазный электрический ток, вырабатываемый трехфазными генераторами, в распределительных сетях (особенно напряжением 0,4 кВ) до 50 % потребляемой мощности асимметричен и не синусоидален из-за широкого применения энергосберегающих ламп и частотного электропривода. В коммунальной сфере подавляющее число потребителей – однофазные и нелинейные с произвольными графиками загрузки по фазам, поэтому сети (особенно низковольтные) и силовые трансформаторы эксплуатируются в асимметричных по нагрузкам режимах, приводящих к дополнительным потерям электроэнергии в сетях



и в силовых трансформаторах. При искажении синусоидальной формы тока возникают дополнительные потери на нагрев проводников. При 100%-м искажении пропускная способность трансформатора снижается более чем на 50 %. Из-за искажений синусоидальности формы тока и напряжения возрастают потери в измерительных трансформаторах тока и напряжения и в приборах учета электроэнергии, приводящие к искажениям показаний счетчиков, учитывающих потребленную электроэнергию. В нулевых рабочих проводниках появляются токи нулевой последовательности, достигающие и даже превышающие фазные токи, что может быть причиной возгорания изоляции электропроводки. Подобные случаи возникают в школах, гостиницах, в жилых домах. Появление в сети реактивной мощности, создаваемой энергосберегающими лампами и частотным электроприводом, приводит к дополнительным потерям в сетях, вызывающим дополнительные потери мощности генераторов на поддержание номинального напряжения.

В США с конца 1960-х годов введены жесткие ограничения на искажение потребителями синусоидальности электрического тока, на что реагирует счетчик электрической энергии, резко увеличивающий ее стоимость при искажениях синусоидальности от 5 до 10 %, а искажения более 10 % ведут к отключению потребителя от сети [26].

Одной из причин, ухудшающих режим работы электрических сетей, является несимметричная нагрузка по фазам. Это проявляется в трехфазных 4- и 5-проводных сетях напряжением до 1000 В с глухо заземленной нейтралью. В идеальном состоянии (линия без нагрузки) фазное напряжение (напряжение между фазным проводником и глухо заземленным нулевым рабочим проводником – нейтралью) составляет 220 В. Линейные напряжения образуют равносторонний треугольник с вершинами ABC , фазные напряжения которого равны между собой по абсолютной величине $|U_A| = |U_B| = |U_C|$ и сдвинуты относительно друг друга на угол 120° . Перекос фаз в этой идеальной модели отсутствует. При подключении к фазам не симметричной по мощности и по характеру нагрузки в питающей сети возникает перекося (сдвиг по фазе) фазных напряжений, отрабатывая которые трехфазный трансформатор генерирует неравные токи, вызывающие дополнительный расход электроэнергии и ее потери (чем больше неравномерный ток, тем больше потери электроэнергии). Рост напряжения смещения нейтрали повышает риск повреждений и отключений, отказов, неустойчивой работы электроприемников, вызывая рост электропотребления и повышенный износ изоляции. Эти негативные последствия воздействуют как на электроприемники, так и на автономные источники электроэнергии, а также на электропотребителей, повышая стоимость электроэнергии, вероятность возгорания электропроводки и электроприемников и увеличивая вероятность получения электротравм. Надежность электроснабжения однофазных потребителей зависит и от пропускной способности распределительных электрических сетей и трансформаторных подстанций. Сильно осложняется решение

этой задачи из-за неравномерной загрузки фаз трехфазной сети однофазными потребителями.

На надежность электроснабжения однофазных электропотребителей и безопасность работы электроприемников оказывают серьезное влияние современные энергосберегающие лампы с электронным балластом. Электронный балласт – это импульсный источник высокого напряжения (при включении энергосберегающих ламп), приводящий к кратковременному импульсному повышению напряжения в сети и одновременно генерирующий и высокочастотные гармоники. Не предусмотренные проектом импульсные нагрузки, генерирующие высшие гармоники, неблагоприятно влияют на современное электрооборудование, в котором широко применяются микропроцессорные устройства, критичные к высоковольтным импульсным помехам, приводящим не просто к сбою их работы, но и к выводу из строя микропроцессорных устройств, из-за чего возможны ложные срабатывания защитной аппаратуры, перегрузка сети, перегрев и «отгорание» нулевого провода (что наиболее опасно). Появляются импульсные нагрузки и при работе частотного регулируемого электропривода современных насосных установок и бытовых стиральных машин.

Улучшение качества электроснабжения тесно связано с проблемой компенсации реактивной мощности и, как следствие, с уменьшением потерь электрической энергии в сетях. Не менее важно повышение качества электроэнергии в импульсных и преобразовательных устройствах. Улучшение показателей качества электрической энергии – составная часть энерго- и ресурсосбережения. Несимметричные и импульсные нагрузки приводят к искажениям синусоидальности, что требует учета этого фактора. Наряду с энергетическими показателями полной S , активной P и реактивной Q мощностей (Q – мощность Фризе) появляется необходимость введения реактивноподобных показателей асимметричности D_{ac} и импульсности $D_{и}$ нагрузки, учитываемых суммарным показателем нелинейных нагрузок (реактивноподобной мощностью Буденау $D_{в}^2 = |D_{ac}^2 + D_{и}^2|$ – мощность искажений) $D_{в}^2 = U^2 I_{\sigma}^2 / S^2 = P^2 + Q^2 + D_{в}^2$ [24].

В четырехпроводных электрических сетях 0,4 кВ России и других стран СНГ в основном используются трансформаторы со схемой соединения Y/Y_n . Эти самые дешевые в изготовлении трансформаторы экономичны лишь при симметричной нагрузке фаз. Реально же в сетях с большим удельным весом однофазных нагрузок (до 60 % всей потребляемой электроэнергии) равномерность распределения нагрузок по фазам нарушается во времени, что ведет к резкому возрастанию потерь в трансформаторах и в сетях. Несколько лучше ситуация при применении трансформаторов со схемой соединения обмоток Y/Z_n , но такие трансформаторы значительно дороже. Потери короткого замыкания P_k трансформатора Y/Y_n зависят от величины тока в нулевом проводе, с его увеличением они резко возрастают, что обусловлено появлением магнитных потоков нулевой последовательности Φ_0 в магнитопроводах трехфазных трансформаторов Y/Y_n , создаваемых токами небаланса $I_{н0}$ фаз по мощности, протекающими в нуле-



вом проводе сети. Магнитные потоки нулевой последовательности Φ_0 в магнитопроводах трехфазных трансформаторов Y/Y_n носят характер потоков рассеяния, аналогичных потокам короткого замыкания F_0 , но по величине они гораздо больше, о чем свидетельствуют соотношения полных сопротивлений Z_x холостого хода и короткого замыкания $Z_{кз}$ трансформатора: $Z_x = (5...8)Z_{кз}$. Неизбежным последствием неравномерности нагрузок фаз в сетях с трансформаторами является резкое искажение фазных напряжений (смещение нуля) в сетях 6, 10 кВ и как следствие – увеличение потерь и в линиях 0,4 кВ. Для снижения несимметрии завышают установленную мощность трансформаторов Y/Y_n , но это резко повышает уровень потерь электрической энергии в сети. Токи нулевой последовательности при несимметрии нагрузки в магнитной системе трансформатора Y/Y_n создают потоки нулевой последовательности, замыкаясь через бак, дно и крышку, разогревают их вихревыми токами, ухудшая охлаждение активной части (магнитной системы трансформатора), что повышает температуру изоляции обмоток. Трансформатор (при суммарной нагрузке ниже номинальной) оказывается перегруженным по одной или двум фазам, снижая пропускную способность сети [21].

Особо следует отметить, что применение защитного РЕ проводника, к большому сожалению, не обеспечивает должного уровня безопасности, так как появление еще одного зажима в сети никак не повышает ее надежность, а скорее наоборот – увеличивает количество регламентных работ по обслуживанию сети в целях ее безопасной и безаварийной работы. Вместе с тем следует отметить, что главную свою задачу введение пятого провода решило, увеличив затраты потребителей электрической энергии на монтаж электрических сетей, одновременно повысив загрузку предприятий кабельной промышленности и несколько оживив электротехническую отрасль во всем мире. До настоящего времени практически единственным способом обеспечения симметричной загрузки трехфазных трех-, четырех- и пятипроводных сетей (три фазы – ноль и 3 фазы – ноль и защитный проводник) переменного тока напряжением до 1000 В (и трехфазных силовых трансформаторов того же напряжения) на вторичной обмотке равномерной нагрузкой по фазам, при наличии в сетях однофазных потребителей, является как можно более равномерное (по потребляемой мощности) физическое подключение нагрузки к фазам трехфазной сети (симметричное распределение нагрузки по фазам). Этот прием тем не менее не обеспечивает постоянной (хотя бы примерной) симметрии нагрузки ни сетей, ни силовых трансформаторов как из-за различной потребляемой мощности однофазных потребителей, так и из-за несовпадения графиков их нагрузки по фазам во времени, что влечет за собой снижение пропускной способности силовых сетей и трансформаторов, повышение потерь в сети вследствие протекания тока по нулевому проводу, снижение надежности электроснабжения потребителей из-за возможной перегрузки одной из фаз и ее отключения защитой.

Для снижения неравномерности нагрузки по фазам существует способ включения тяговых трансформаторов, заключающийся в распределении нагрузки по двум секциям контактной сети от двух фаз (опережающей и отстающей) тяговой обмотки трансформатора [9], третья обмотка трансформатора подключена к рельсовому пути (рис. 1). Основным недостатком данного способа – несимметричный режим работы трансформатора, так как одна из фаз тяговой обмотки, подключенная к одной из двух секций контактного провода, остается ненагруженной, если по смежному участку железнодорожного пути, запитанного от второй секции контактного провода, в это время не идет поезд, что позволяет использовать не более 66 % мощности трансформатора.



Рис. 1. Схема подключения вторичной обмотки тягового трансформатора

В таком режиме работы подстанции незагруженная обмотка трансформатора генерирует активную энергию обратной последовательности и активную энергию высших гармоник, что ведет к ухудшению качества электрической энергии.

Симметрирующий тяговый трансформатор, предназначенный для электрификации железных дорог на переменном токе, содержит трехстержневой магнитопровод, трехфазную симметричную первичную обмотку и трехфазную вторичную обмотку, которая соединена по схеме трехлучевого зигзага (рис. 2). Два тяговых луча последнего (каждый из них подключен к своей секции контактного провода) состоят из двух последовательно соединенных одинаковых обмоток, расположенных на разных стрелках магнитопровода. Каждая из обмоток третьего луча, подключенного к рельсовому пути, имеет напряжение в 2,5 и 3,0 раза меньше, чем у каждой из обмоток в двух других лучах [7].

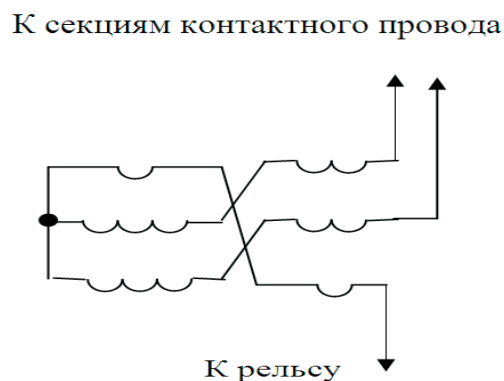


Рис. 2. Схема подключения тяговых обмоток тягового трансформатора

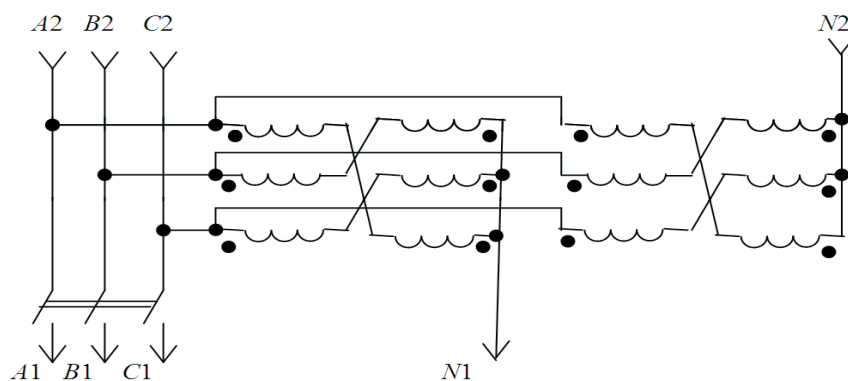


Рис. 4. Трехфазное фильтросимметрирующее устройство

Тем не менее трансформатор, являющийся преобразователем трехфазного напряжения в симметричное двухфазное с углом сдвига фаз между векторами напряжения, близким к 90° , распределяет нагрузку по фазам тягового трансформатора a , b и c только в трех возможных соотношениях: $4,0:2,5:1,0$; $1,0:3,0:3,5$ и $4,0:5,5:3,5$.

Симметрирующий трехфазно-однофазный трансформатор переменного напряжения [1] (рис. 3) содержит входные и выходные зажимы, к которым подключен трансформатор, имеющий первичные обмотки во всех трех фазах и две вторичные в фазах A и C , в котором с целью уменьшения установленной мощности и коэффициента несимметрии первичных токов и фазных напряжений первичная обмотка соединена в «зигзаг», причем соединены обмотки фаз A и B , B и C , C и A , а вторичные обмотки в фазах A и C включены встречно и соединены с выходными зажимами.

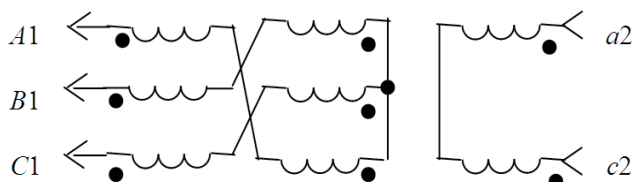


Рис. 3. Симметрирующий трехфазно-однофазный трансформатор напряжения

Недостатком этого способа является несимметричный режим работы первичной обмотки трансформатора, так как одна фаза обмотки (B) всегда остается ненагруженной, что позволяет использовать не более 66 % мощности трансформатора, который генерирует активную энергию обратной последовательности и активную энергию высших гармоник, что ведет к ухудшению качества электрической энергии.

Известно [3] трехфазное фильтросимметрирующее устройство (рис. 4), содержащее входные зажимы для подключения питающей сети и выходные зажимы для подключения нагрузки. Между входными и выходными зажимами включен трехфазный автоматический выключатель, к его выходным зажимам подключен трехфазный симметрирующий трансформатор, первичные обмотки которого включены в «зигзаг». При этом нулевым выводом для подключения фазных нагрузок служит нулевой вывод включенных встречно в «зигзаг» первичных обмоток. С целью снижения потерь электрической энергии и повышения ее качества путем разделения путей протекания токов нулевой последовательности для электроприемников, создающих высшие гармоники «нелинейные нагрузки», и электроприемников, не создающих высших гармоник, трехфазный трансформатор снабжен еще одним комплектом первичных обмоток, включенных встречно в «зигзаг» параллельно первым первичным обмоткам. При этом нулевой вывод этих обмоток соединен с нулевым выводом питающей сети и нулевым выводом фазных нелинейных нагрузок, а нулевой вывод первой группы первичных обмоток соединен с нулевым выводом линейных фазных нагрузок, не создающих высших гармоник.

Трехфазное симметрирующее устройство выполняет функции искусственного нуля и заградителя нелинейных искажений, но так как обмотки устройства соединены в «зигзаг», оно не может полностью устранить ни асимметрию сети, ни ток в нулевом проводе.

Существует трехфазное симметрирующее устройство (рис. 5), предназначенное преимущественно для работы от трехпроводной или четырехпроводной питающей сети, содержащее входные зажимы для подключения питающей сети $A1$, $B1$,

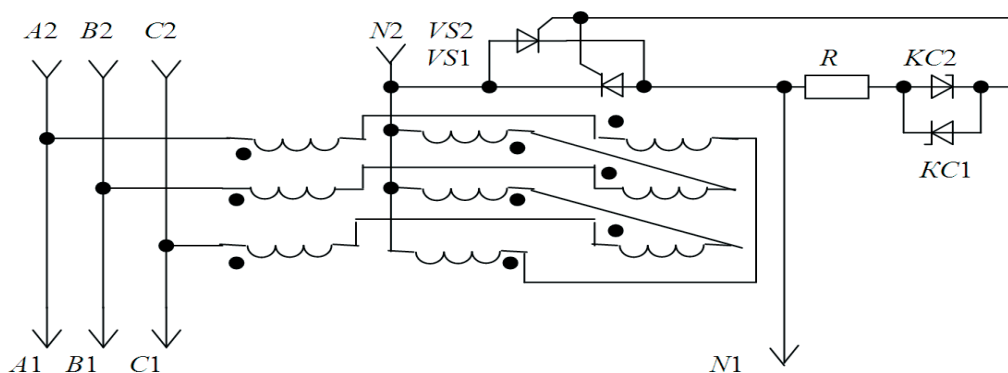


Рис. 5. Трехфазное симметрирующее устройство



C1, N1 и выходные зажимы A2, B2, C2, N2 для подключения нагрузки, трехфазный трехстержневый трансформатор, содержащий две первичные обмотки: первую, ближнюю к стержню, и вторую, отличающуюся тем, что введена третья обмотка (крайняя) на каждом стержне, включенная последовательно с первой обмоткой и встречно в «зигзаг» с обмотками, расположенными на других стержнях. При этом суммарное число витков первой и третьей обмоток равно числу витков второй обмотки; первые свободные выводы первых обмоток соединены с выходными или входными зажимами, а свободные выводы вторых обмоток соединены в одну общую точку N2 и являются нулевым выводом для подключения фазных нагрузок [2].

Имеется также трехфазное симметрирующее устройство, отличающееся от предыдущего тем, что между нулевым выводом питающей сети N1 и нулевым выводом для подключения фазных нагрузок N2 включен полупроводниковый ключ на двух встречно-параллельно включенных тиристорах, управляющие электроды которых соединены между собой через два встречно-параллельных включенных стабилитрона и последовательный резистор [2]. К недостаткам предлагаемого параллельного симметрирующего устройства можно отнести искусственный разрыв (секционирование) нулевого провода включением нулевого провода потребителя в питающую сеть через «реактор» – обмотки симметрирующего устройства и через открытые тиристоры в аварийном режиме работы. Оно, как и любое параллельное устройство, обеспечивает только примерно равномерное перераспределение нагрузки по фазам сети, полностью не устраняя ток в нулевом проводе и создавая Г-образную «ступеньку» в нулевом проводе амплитудой до 9 В при переключениях тиристоров.

В Белорусском академическом техническом университете (г. Минск) разработано и начинает все шире применяться в системе электроснабжения Республики Беларусь специальное симметрирующее устройство (рис. 6), представляющее собой дополнительную обмотку, наматываемую поверх всех трехфазных обмоток трансформатора Y/Y_n , включаемую в разрыв нулевого провода. Обмотка симметрирующего устройства рассчитана на длительное протекание номинального тока трансформатора (на полную однофазную нагрузку) и включена таким образом, что создаваемые ею в магнитопроводе трансформатора магнитные потоки $F_{ок}$ нулевой последовательности полностью компенсируют противоположно направленные магнитные потоки нулевой последовательности $F_{ор}$ в рабочих обмотках трансформатора, что предотвращает перекося фазных напряжений [21].

Тем не менее данное симметрирующее устройство, как и трансформатор с обмотками, включенными по схеме «зигзаг», только исключает генерирование магнитных потоков нулевой последовательности, снижая перекося фазных напряжений, но не устраняет асимметрию нагрузки по фазам.

Предлагаемые нами мероприятия позволяют повысить пропускную способность распределительных

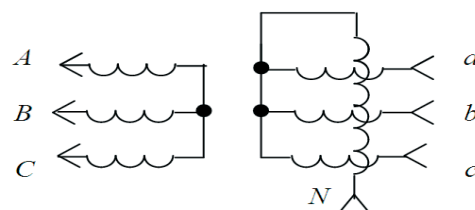


Рис. 6. Симметрирующее устройство

тельных электрических сетей, надежность электроснабжения и безопасность однофазных потребителей электрического тока. Поставленная задача достигается применением устройства для симметричного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети, представляющего собой трехфазный разделительный одно- или многообмоточный (во вторичной цепи) трансформатор потребителя, каждая из его вторичных обмоток имеет независимые от основной обмотки дополнительные витки, предназначенные для компенсации падения напряжения на линии, а каждый из потребителей многообмоточного разделительного трансформатора запитан от своей или от общей (для однообмоточного трансформатора) вторичной обмотки, в которой линия каждого потребителя запитана от трехфазных катушек трансформатора, соединенных последовательно. Любые две из них включены согласованно, а третья – встречно (рис. 7) [12]. Это позволяет получить однофазное переменное напряжение.

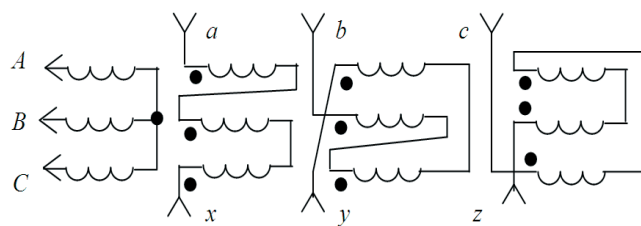


Рис. 7. Устройство для симметричного распределения однофазной нагрузки

Запитывание однофазной обмотки одновременно от трех фаз дает возможность равномерно распределить нагрузку по фазам и обеспечить абсолютную симметрию нагрузки линии и трансформатора подстанции независимо от того, отбирает однофазную нагрузку один или несколько потребителей или все потребители одновременно потребляют различную мощность.

Симметричная нагрузка линии и трансформатора подстанции позволяет увеличить пропускную способность электрической сети при пиках нагрузки, исключить перегрузку одной из фаз и предотвратить протекание тока по нулевому проводу. Это обеспечивает повышение надежности всех защитных мероприятий, так как в принципе защищает сеть от «отгорания» нулевого провода.

Наличие у каждой из вторичных обмоток независимых от основных обмоток дополнительных витков позволяет получить 3 ступени регулирования напряжения вверх и, при необходимости, 3 – вниз, что повышает качество электроснабжения.

Питание каждого из потребителей от своей обмотки многообмоточного трансформатора полно-



стью исключает гальваническую связь с другими электропотребителями, повышает качество и безопасность электроснабжения.

Питание потребителя через разделительный трансформатор обеспечивает гальваническую развязку потребителя от внешней мощной сети и повышает безопасность электроснабжения.

Питание однофазной обмотки одновременно от трех фаз позволяет при исчезновении напряжения на любой из фаз обеспечить электроснабжение от оставшихся двух фаз, включенных встречно друг другу, на уровне 0,965 номинального напряжения сети при числе дополнительных витков, составляющих 10 % от числа витков обмотки, что повышает качество и надежность электроснабжения потребителя электрической энергии.

Появление тока в нулевом проводе свидетельствует либо об аварийной ситуации, либо о наличии у потребителя импульсной нагрузки (тоже «аварийная» ситуация) [12]. Исключения тока в нулевом проводе добиваются установкой фильтров высших гармоник. Наиболее эффективны в этом случае активные фильтры. Разделительный трансформатор потребителя также является заградительным фильтром, предохраняющим сеть от импульсных нагрузок.

Для защиты микропроцессорных устройств, критичных к высоковольтным импульсным помехам, приводящим к сбою их работы, к пробоем электроники и выводу ее из строя, разработан способ защиты входов операционных усилителей от перегрузок [13].

До 1995 г. в России электроустановки напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью выполняли четырехпроводными: три фазы и нулевой проводник. Нейтраль трансформатора или другого источника питания присоединяли к заземляющему устройству через малое сопротивление. Нулевой проводник, соединенный с нейтралью трансформатора, выполнял функции нулевого рабочего и нулевого защитного проводников. Согласно принятым в настоящее время стандартам, такая система заземления относится к системе TN-C с PEN-проводником. Она получила широкое распространение в промышленных, городских и сельских сетях благодаря своему основному преимуществу – наличию двух стандартных напряжений: фазного и линейного. Эта система проста, экономична, но формально не обеспечивает должного уровня электробезопасности.

С середины 1990-х годов в качестве государственного был принят международный стандарт [4], требования которого включены в ПУЭ. Он внес существенные изменения в системы электроснабжения жилых, общественных, административных и бытовых зданий, для которых запрещено использование системы заземления TN-C. Вместо нее были предложены новые системы TN-C-S и TN-S, в которых нулевой рабочий и нулевой защитный проводники во всей сети или в ее части работают раздельно, что увеличивает стоимость распределительных сетей в 1,5–2,0 раза, существенно не

повышая ее электробезопасности (особенно в детских садах, школах, музеях, театрах, где доступ к токоведущим частям очень сильно ограничен, тем более, что лишние контакты на ответвления к рабочей нейтрали надежности электрической сети не прибавляют).

Учитывая этот фактор, нами предложены пути повышения надежности электроснабжения однофазных электропотребителей и снижения электротравматизма и потерь в распределительных сетях. Для этого предлагается обеспечить исключение перекосов фаз, перегрева и «отгорания» нулевого провода симметрированием работы трансформаторов трансформаторных подстанций. Это позволит повысить нагрузки на оборудование электрических сетей, снизить потери в сетях и опасность электротравматизма (прежде всего однофазных потребителей) из-за наличия гальванической развязки между мощными питающими сетями и маломощным потребителем.

Разделительный трансформатор потребителя позволяет повысить надежность устройств защитного отключения, которые еще далеки от совершенства, капризны в наладке и не надежны в работе [10].

Кроме своей непосредственной задачи обеспечения надежности электроснабжения и повышения электробезопасности потребителей электрической энергии и снижения расходов, связанных с оплатой рабочей силы, это предложение решает народнохозяйственные проблемы загрузки мощностей предприятий электротехнической промышленности и создания рабочих мест.

Актуальность задачи вытекает из масштаба потерь электрической энергии и социальных потерь вследствие повышенного травматизма в электроэнергетике. Замена устаревшего электрооборудования на энергоэффективное позволит не только снизить потери электрической энергии, но и загрузить производство, открыть рабочие места, получить социальный эффект, выраженный в сохранении жизни и здоровья людей и снижении расходов, связанных с потерей трудоспособности вследствие снижения травматизма, гибели и увечий.

Решить задачу повышения эффективности электроснабжения страны можно только законодательно заставив потребителей однофазной электроэнергии, включив в ПУЭ требование обеспечить преобразование однофазной нагрузки в симметричную трехфазную для каждого вновь возводимого объекта.

Внедрение нового высокоавтоматизированного оборудования будет способствовать снижению травматизма в этой отрасли, а развертывание масштабного производства современной электротехнической продукции позволит российским товарам завоевать свои позиции на мировом рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Василенко В.Д., Евдокимов В.В. Симметрирующий трехфазно-однофазный трансформатор переменного напряжения // Патент РФ № 2321133. 2008. Режим доступа: bankpatentov.ru/node/21902.

2. *Василенко В.Д.* Трехфазное симметрирующее устройство // Патент РФ № 2453965. 2012. Режим доступа: [bankpatentov.ru>node/21902](http://bankpatentov.ru/node/21902).
3. *Василенко В.Д.* Трехфазное фильтросимметрирующее устройство // Патент РФ № 2459337. 2012. Режим доступа: [bankpatentov.ru>node/21902](http://bankpatentov.ru/node/21902).
4. ГОСТ Р 50571-94. Электроустановки зданий. – Режим доступа: normativinfo.com.
5. *Ермина Т.В., Никольский О.К.* Анализ электротравматизма в быту сельского населения // Ползуновский вестник. – 2009. – № 1–2. – С. 238–241.
6. *Жуков Ю.И.* Электротравматизм в Российской энергетике (2000–2009 гг.) // Электротехнический рынок. – 2010. – № 3. – С. 5–11.
7. *Захерман М.Х.* Симметричный тяговый трансформатор // Патент РФ № 2374715. 2009. Режим доступа: [bankpatentov.ru>node/21902](http://bankpatentov.ru/node/21902).
8. *Корж В.А.* Причины смертельного травматизма в электроэнергетике. – Режим доступа: http://www.ohrana-truda.org/sistema_obespecheniya_elect-robezopasnosti_na_predpriyatiyah/.
9. *Марквард К.Г.* Электроснабжение электрифицированных железных дорог. – М.: Транспорт, 1982. – С. 23–25.
10. *Монаков В.К.* УЗО. Теория и практика. – М.: Энергосервис, 2007. – 368 с.
11. *Нигматулин Б.* Энергетика России. Мифы и реальность // Энергорынок. – 2011. – № 3. – С. 2–14.
12. *Орлов П.С., Голдобина Л.А., Шкрабак В.С., Казилровка Н.Р., Орлов С.П., Парамонов С.А.* Устройство для симметричного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети // Решение о выдаче патента РФ от 06.09.2013. Приоритет № 2012115381 от 17.04.2012.
13. *Орлов П.С., Шабров С.Е., Степанов А.С.* Способ защиты входа операционного усилителя от перегрузок // Патент РФ № 2489799. 2013. Бюл. № 22.
14. Основные показатели и направления работы по осуществлению государственного энергетического надзора за безопасной эксплуатацией электроустановок в 2012 г.: доклад начальника Управления государственного энергетического надзора Ростехнадзора Д.И. Фролова // Безопасность труда в промышленности. – 2013. – № 2. – С. 78–80.
15. Охрана труда в сельском хозяйстве. – Режим доступа: http://www.regstandart.ru/stati/oh-rana_truda_v_sel'skom_hozjajstve.htm.
16. *Пиляев Н.А.* Государственный энергетический надзор в I полугодии 2012 года // Безопасность труда в промышленности. – 2012. – № 9. – С. 22–26.
17. Российский статистический ежегодник. – М., 2005. – 824 с.
18. *Рябов А.А.* Итоги работы по осуществлению государственного энергетического надзора в 2011 году // Безопасность труда в промышленности. – 2012. – № 3. – С. 10–11.

19. *Рябов А.А.* Предварительные итоги отопительного сезона 2011–2012 гг. на объектах энергетики // Безопасность труда в промышленности. – 2012. – № 5. – С. 14–17.

20. *Рябов А.А.* Реформа энергетики зашла в тупик? // Безопасность труда в промышленности. – 2013. – № 2. – С. 78–80.

21. Симметрирующее устройство для трансформаторов – средство стабилизации напряжения и снижения потерь в сетях 0,4 кВ / А. Сердешнов [и др.] // Новости электротехники. – 2005. – № 3. – С. 1–5.

22. Текущее состояние, проблемы и перспективы развития электроэнергетики: доклад заместителя министра энергетики Российской Федерации А.Н. Шишкина. Июнь 2011. – Режим доступа: newsroom.events@bigpowernews.com.

23. *Фролов Д.И.* Итоги работы Государственного энергетического надзора за 2010 г. и задачи на 2011 г. // Безопасность труда в промышленности. – 2011. – № 3. – С. 14–23.

24. *Цицикян Г.Н.* Качество электроэнергии и смежные вопросы. – СПб.: Элмор, 2011. – 176 с.

25. *Чернов Ю.А., Чернова В.И.* Травматизм на производстве в сельскохозяйственных предприятиях Ярославской области и его основные причины // Актуальные проблемы инженерного обеспечения АПК: Междунар. науч.-практ. конф. / Ярославская ГСХА. – Ярославль, 2007. – Ч. II. – С. 236–234.

26. *Яковлев Г.Н.* Неотложные меры по снижению потерь электроэнергии у потребителя // Сб. матер. III Ярославского энергетического форума. 4–6 декабря 2012 г. – Ярославль, 2012. – С. 208–209.

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.

Орлов Павел Сергеевич, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Физика и электротехника», Ярославская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

150017, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58. Тел.: (0852) 55-28-83.

Голдобина Любовь Александровна, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Теоретическая механика», Санкт-Петербургский государственный горный университет. Россия.

199106, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21-я линия, 2. Тел.: (812) 328-86-19.

Шкрабак Роман Владимирович, канд. техн. наук, доцент 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: энергоснабжение; сети; электротравматизм; профилактика; инженерно-технические решения.

MEASURES TO INCREASE EFFICIENCY OF ENERGY SUPPLY AND TO REDUCE ELECTROTRAUMATISM OF THE ELECTROCONSUMERS

Shkrabak Vladimir Stepanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Orlov Pavel Sergeevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Physics and Electrical Engineering», Yaroslavl State Agricultural Academy. Russia.

Goldobina Lyubov Alexandrovna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Theoretical Mechanics», St. Petersburg State Mining University. Russia.

Shkrabak Roman Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Safety of Technological

Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Keywords: power supply; networks; electrotraumatism; prevention; engineering solutions.

The article is devoted to the complex of measures aimed at increasing efficiency of energy supply and reducing electrotraumatism of the electroconsumers. The main measures are the engineering solutions to reduce the impact of the phase imbalance, the transition to four- and five-wire networks. The effective ways of symmetrical distribution of single-phase loads for phases of the three-phase network are offered.



ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МОДЕЛИ ДИНАМИКИ ДОЛГОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА КОЭФФИЦИЕНТА ЧАСТОТЫ ОБЩЕЙ ЧИСЛЕННОСТИ ТРАВМИРОВАННЫХ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ЕЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

Статья посвящена теоретическому обоснованию модели динамики долгосрочного прогнозирования и анализа коэффициента частоты общей численности пострадавших на производстве и ее экспериментальным исследованиям. Приведены общие сведения по травматизму и заболеваемости, динамике численности пострадавших в России при несчастных случаях со смертельным исходом за 2006–2010 гг., а также с утратой трудоспособности на один день и более. Представлены динамика выделенных средств на охрану труда, а также динамика коэффициента частоты травматизма за 1996–2008 гг. Обоснована теоретическая модель этой динамики и выполнен прогноз указанного коэффициента на пятилетие. Результаты теоретических и экспериментальных исследований совпадают с погрешностью $\pm 3,4\%$.

Производственные процессы во всех без исключения отраслях производства и видах экономической деятельности ежегодно сопровождаются производственным травматизмом. И это касается не только отечественного производства. Связано это в общей совокупности с рядом факторов, характерных для производственных процессов в стране и мире [3, 4, 6]. В Великобритании число пострадавших на производстве со смертельным исходом в 2009 г. составило 1 чел. на 200 тыс. работающих (погибло 152 чел.). Это в 10 раз ниже аналогичных данных в нашей стране. Однако в той же Великобритании общее количество пострадавших с утратой трудоспособности на 3 дня и более составило 9627 чел. (323,5 на 100 тыс. занятых). Это в 1,47 раза выше, чем в России (222 чел. на 100 тыс. занятых). По данным Департамента труда США, уровень производственного травматизма со смертельным исходом составил 3,5 случая на 100 тыс. занятых (в нашей стране – 5,2 случая на 100 тыс. занятых).

Относительно общего количества зафиксированных случаев травматизма заметим, что в Великобритании этот показатель составил 840 случаев на 100 тыс. занятых; в нашей стране – в 3,8 раза ниже. Подобная тенденция характерна и для количества обращений в лечебные учреждения по поводу ухудшения здоровья в связи с трудовой деятельностью (1860 обращений на 100 тыс. занятых в Великобритании и 550 обращений на 100 тыс. занятых в нашей стране).

В большинстве травмоопасных видах экономической деятельности показатели травматизма со смертельным исходом в США в 2 с лишним раза ниже, чем в России (строительство – 0,99 на 10 тыс. работающих в США и 2,34 на 10 тыс. работающих в нашей стране, добыча полезных ископаемых – соответственно 1,24 и 2,34).

В странах ЕС число смертельных случаев на производстве ежегодно составляет около 6000; кроме того, из-за болезней, вызванных неблагоприятными условиями труда, происходит еще 160 тыс. смертельных случаев. По причине болезней на одного рабочего приходится около 5 дней нетрудоспособности в году. На 100 тыс. работников в целом в странах ЕС приходится 5372 случая заболеваний на производстве (в Великобритании – 4750 случаев на 100 тыс. работающих). По данным Всемирной орга-

низации здравоохранения, наиболее распространенными являются заболевания спины (около 37 %), утрата слуха (около 16 %), заболевания легких (около 13 %) и дыхательных путей (около 11 %). Отметим, что в экономически развитых странах на 1 несчастный случай со смертельным исходом приходится около 500 случаев травмирования (в Великобритании – 650), при том, что там ведется учет травмированных с потерей трудоспособности на 3 дня и более. В нашей стране, где учитывают травмированных с потерей трудоспособности на 1 день и более, это соотношение составляет 1:24. Эти обстоятельства вынуждают обратить внимание на достоверность сведений о травматизме.

Благодаря различным неблагоприятным процессам и тенденциям в нашей стране имеет место ежегодный отток трудоспособного населения, начиная с 2007 г. По прогнозам, до 2030 г. сокращение трудоспособного населения превысит 13 млн чел., 80 % этой убыли [6] придется на период до 2020 г. (ежегодное сокращение – в среднем на 1 млн чел.). Свою лепту в этот процесс вносит ситуация, связанная с необеспечением требований охраны труда в полном объеме на производствах.

Первоочередным профилактическим мероприятием является устранение управляемых причин, связанных с повышением заболеваемости и смертности от воздействия вредных производственных факторов. Однако использования только управляемых причин для перехода к стратегии и тактике динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма недостаточно [6]. Необходим поиск путей перевода управляемых причин травматизма в управляемые в интересах его ликвидации [7]. Об этом свидетельствуют данные о численности пострадавших при несчастных случаях в стране со смертельным исходом и с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более за 2005–2011 гг. (рис. 1).

Как видно из рис. 1, имеет место положительная тенденция в обоих случаях, поскольку количество случаев со смертельным исходом за 6 лет сократилось с 3091 до 1824, т. е. на 1267 (или в среднем на 211 ежегодно), а с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более – с 78 тыс. до 44 тыс., т. е. на 34 тыс. (или в среднем на 5,6 тыс. случаев ежегодно). И это при



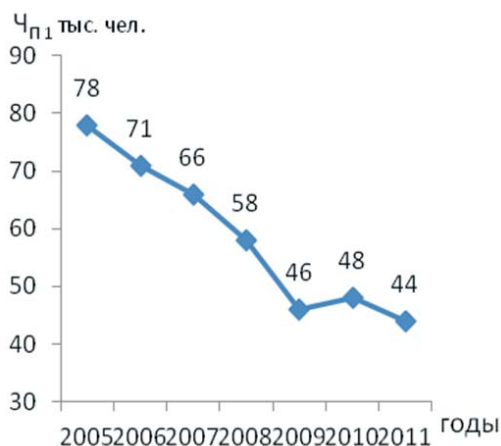
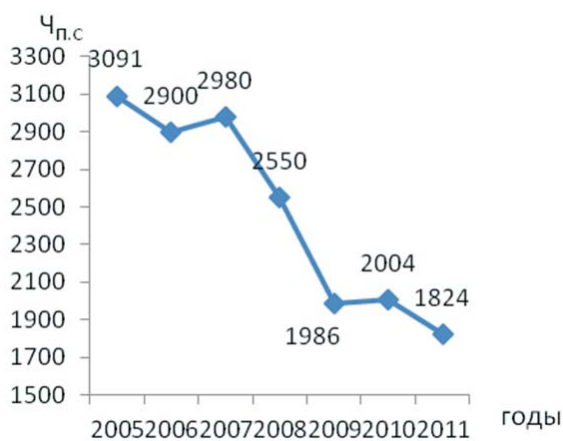


Рис. 1. Динамика численности пострадавших в РФ при несчастных случаях со смертельным исходом (а) и с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более (б)

том, что на охрану труда в стране за этот период были израсходованы большие средства (рис. 2).

Указанная ситуация является интегрированной суммой рассматриваемых проблем регионов страны. Так, например, состояние охраны труда в Ленинградской области характеризовалось следующим. По данным Главного управления Ленинградского регионального отделения Фонда соцстраха, на предприятиях Ленинградской области произошло 829 несчастных случаев (в 2011 г. – 935). Среди них 86,6 % случаев отнесено к легким производственным, 10,7 % – к тяжелым и 2,7 % – к смертельным. В этот период высокий уровень травматизма и профессиональных заболеваний отмечен в организациях АПК области – 173 случая (из них в сельском хозяйстве – 116, в пищевой промышленности – 57), на предприятиях транспорта и связи – 68 случаев, в строительстве – 58 случаев, при производстве транспортных средств – 49, в управлении эксплуатации жилого фонда – 48, в здравоохранении – 38; имели место травмы и в других видах деятельности. Рост травматизма с тяжелым исходом наблюдался в сельском хозяйстве, в химической промышленности, при производстве судов и других транспортных средств, в строительстве, транспортных организациях. Доля травмированных работников в возрасте до 40 лет составила 43,3 %, от 40 до 60 лет – 45,8 %, старше 60 лет – 10,8 %. В первый год работы пострадавших было 22,3 % (184 чел.) [7]. Естественно, эти показатели сказываются на значении коэффициента частоты общей численности травмируемых [5], представляющего интерес для оценки состояния общей картины травматизма (обобщенно характеризуемая значением коэффициента частоты $K_{\text{ч}}$).

Для анализа общей численности травмированных на производстве, динамики этой численности и ее долгосрочного прогнозирования необходимо теоретическое обоснование модели прогноза. Последняя должна базироваться на представительной выборке данных. Для решения этой задачи был выполнен анализ коэффициента частоты за 13 лет на примере Тюменской области, где были получены достоверные сведения по коэффициенту частоты за 17 лет (чего не удалось сделать по различным причинам организационного характера по Ленинградской и другим областям). В качестве примера по теоретическому обоснованию модели динамики долгосрочного прогнозирования и анализа коэффициента частоты $K_{\text{ч}}$ общей численности травмированных рассмотрим данные по производствам Тюменской области и сравним результаты теоретических и экспериментальных исследований. Динамика фактического значения $K_{\text{ч}}$ за 1996–2008 гг. представлена на рис. 3.

Как видно из рис. 3, $K_{\text{ч}}$ по годам уменьшался, хотя динамика снижения далеко не стабильна и не динамична. Так, с 1996 по 2008 г. $K_{\text{ч}}$ снизился с 9,0 до 3,4, т. е. на 5,6 за 13 лет (ежегодное снижение в среднем составило 0,43). Для уяснения дальнейшей динамики снижения и построения на этой основе системы управления охраной труда с позиций стратегии и тактики динамичного снижения $K_{\text{ч}}$ и его ликвидации необходимо обосновать прогнозную модель. Решая эту задачу, положим, что y – это значение $K_{\text{ч}}$ по годам анализа, а x – годы, когда ведется анализ. Обработка представленных на рис. 3 данных свидетельствует о том, что параметр $y_i = K_{\text{ч}}$ по годам меняется по экспоненциальному закону:

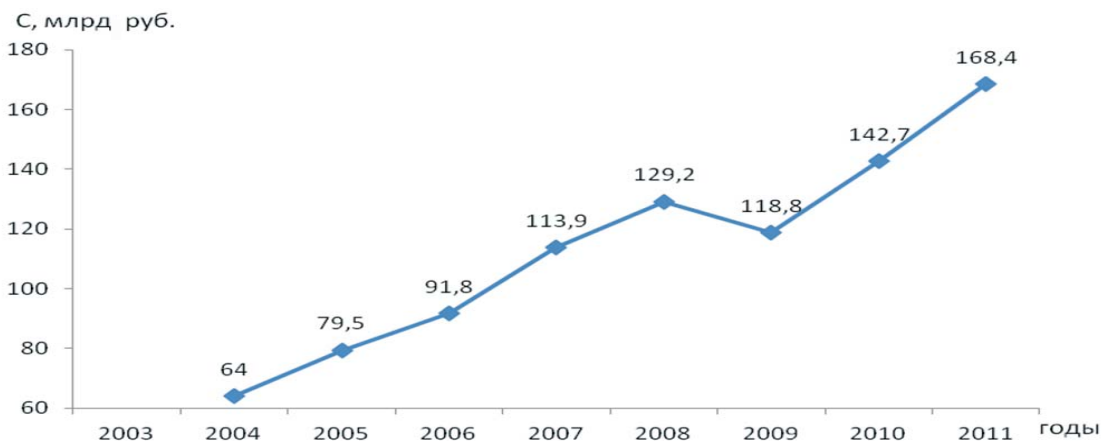


Рис. 2. Динамика средств, выделенных на охрану труда в стране в 2004–2011 гг.



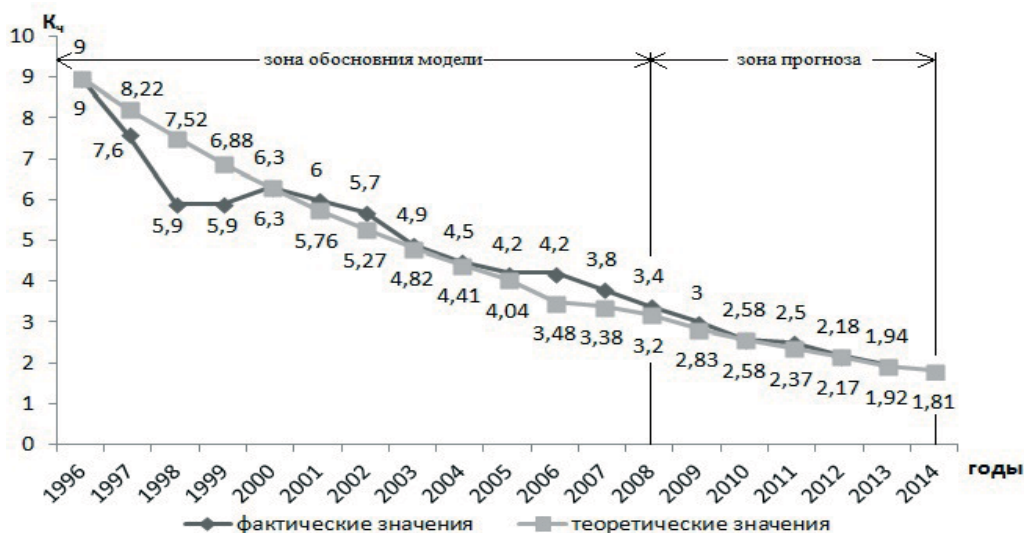


Рис. 3. Динамика коэффициента частоты K_n общей численности травмированных на производстве Тюменской области за 1996–2014 гг.

$$y = \begin{cases} ae^{bx}; & x > 0; \\ 0; & x \leq 0. \end{cases}$$

Решение задачи предполагает определение значений коэффициентов a и b , для чего воспользуемся методом наименьших квадратов. Поскольку последние равенства выполняются примерно, то:

$$y_i = ae^{bx_i}, x_i > 0.$$

Составим отклонения ε_i , для чего прологарифмируем последнее равенство:

$$\ln y_i \approx bx_i + \ln a;$$

$$\varepsilon_i \approx bx_i + \ln a - \ln y_i.$$

Тогда сумма квадратов отклонений S :

$$S = \varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 + \dots + \varepsilon_n^2 = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2.$$

Будем добиваться того, чтобы величина S стала минимальной:

$$S = \sum_{i=1}^n (\ln a + bx_i - \ln y_i)^2 \rightarrow \min.$$

Так как это функция переменных a и b , то ищем частные производные $\frac{\partial S}{\partial a}$ и $\frac{\partial S}{\partial b}$ и приравняем их к 0:

$$\begin{cases} \frac{\partial S}{\partial a} = \sum_{i=1}^n 2(\ln a + bx_i - \ln y_i)a^{-1} = 0; \\ \frac{\partial S}{\partial b} = \sum_{i=1}^n 2(\ln a + bx_i - \ln y_i)x_i = 0. \end{cases}$$

Далее разделим первое равенство на $2/a$, а второе – на 2:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n 2(\ln a + bx_i - \ln y_i)a^{-1} = \frac{0}{2a^{-1}}; \\ \sum_{i=1}^n 2(\ln a + bx_i - \ln y_i)x_i = \frac{0}{2}. \end{cases}$$

В итоге получим:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n (\ln a + bx_i - \ln y_i) = 0; \\ \sum_{i=1}^n (\ln a + bx_i - \ln y_i)x_i = 0. \end{cases}$$

Раскрывая суммы, получим:

$$\begin{cases} n \ln a + b \sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n \ln y_i = 0; \\ b \sum_{i=1}^n x_i^2 + \ln a \sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n x_i \ln y_i = 0. \end{cases}$$

Динамика фактического значения коэффициента частоты общей численности травмированных в 1996–2008 гг. в производстве области и связанных с ними параметров представлена в табл. 1.

Таблица 1

Динамика фактического значения коэффициента частоты общей численности травмированных и связанных с ним параметров за 1996–2008 гг. в Тюменской области

x_i	y_i	x_i^2	$\ln y_i$	$x_i \ln y_i$
1	9	1	2,197	2,197
2	7,6	4	2,028	4,056
3	5,9	9	1,775	5,325
4	5,9	16	1,775	7,1
5	6,3	25	1,841	9,205
6	6,0	36	1,792	10,752
7	5,7	49	1,74	12,18
8	4,9	64	1,589	12,712
9	4,5	81	1,504	13,536
10	4,2	100	1,435	14,35
11	4,2	121	1,435	15,785
12	3,8	144	1,335	16,02
13	3,4	169	1,224	15,912
$\Sigma = 91$		$\Sigma = 819$	$\Sigma = 22,0$	$\Sigma = 138,04$

Подставим в последние равенства $x_i = n = 13$, суммы $\Sigma x_i = 91$ и $\Sigma \ln y_i = 22,0$:

$$\begin{cases} 13 \ln a + 91b - 22,0 = 0; \\ 819b + 91 \ln a - 138,04 = 0. \end{cases}$$

Умножим первое выражение последнего равенства на 7:

$$\begin{cases} 91 \ln a + 637b - 154 = 0; \\ 91 \ln a + 819b - 138,04 = 0. \end{cases}$$

Вычитая из второго первое в последнем равенстве, имеем:

$$182b + 15,86 = 0.$$

Следовательно:

$$b = -15,86 : 182 = -0,089.$$

Тогда:

$$13 \ln a - 8,1 - 22 = 0, \text{ или } 13 \ln a = 30,1,$$

откуда

$$\ln a = 30,1 : 13 = 2,315 \Rightarrow a = e^{2,315} \Rightarrow a = 9,826.$$

Таким образом, случайная величина y распределена по экспоненте:

$$y = 9,826e^{-0,089x_i}$$

Результаты расчета по полученной формуле сведены в табл. 2. В эту таблицу внесены также теоретические (расчетные) значения $y_T = K_{\text{т}}$ и экспериментальные (фактические) значения $y_3 = K_{\text{ч3}}$.

В границах x_i табл. 3 приведены значения $K_{\text{ч}}$, по которым была обоснована теоретическая модель динамики и прогноза. При $x_i > 13$ (строки 14–19) приведены результаты прогнозирования $K_{\text{ч}}$ на 2009–2014 гг., выполненные в первом квартале 2009 г. по обоснованной модели. Расхождение между теоретическими и экспериментальными значениями в среднем не превышает $\pm 3,4\%$. Это позволяет вести долгосрочное прогнозирование параметра $K_{\text{ч}}$ и на этой основе строить систему профилактики посредством системы управления охраной труда и использования достижений трудовоохранной науки и передовой практики [1, 2, 5–10]. Составляющие системы профилактики применительно к различным направлениям деятельности в АПК в целях обеспечения нормативных уровней параметров систем жизнеобеспечения по основным направлениям производственной деятельности в отрасли обоснованы трудовоохранной научной школой СПбГАУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов Ю.Н., Шкрабак Р.В., Брагинцев Ю.Н. Методология обеспечения безопасности на животноводческих комплексах. – СПб., 2013. – 423 с.
2. Григорьев П.П., Шкрабак Р.В. Анализ уровня и последствий аварий и происшествий при использовании транспортных средств // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 12. – С. 61–66.
3. Общероссийский мониторинг условий и охраны труда: отчет о НИР / ФГУ ВНИИ охраны и экономики труда. – М., 2011. – 91 с.
4. О реализации государственной политики в области условий и охраны труда в Российской Федерации

Теоретические и экспериментальные значения коэффициента частоты травматизма общей численности пострадавших в области

Таблица 2

x_i	Вид вычислений теоретических значений y_T , определяемых по обоснованной модели $y = 9,826e^{-0,089x_i}$	$K_{\text{ч}}$	
		теоретические $y_T = K_{\text{т}}$	экспериментальные $y_3 = K_{\text{ч3}}$
1	$y_{1T} = 9,826e^{-0,089} \approx 9,826/1,093 \approx 8,99$	8,99	9
2	$y_{2T} = 9,826e^{-0,178} \approx 9,826/1,195 \approx 8,22$	8,22	7,6
3	$y_{3T} = 9,826e^{-0,267} \approx 9,826/1,306 \approx 7,52$	7,52	5,9
4	$y_{4T} = 9,826e^{-0,356} \approx 9,826/1,428 \approx 6,88$	6,88	5,9
5	$y_{5T} = 9,826e^{-0,445} \approx 9,826/1,56 \approx 6,3$	6,3	6,3
6	$y_{6T} = 9,826e^{-0,534} \approx 9,826/1,706 \approx 5,76$	5,76	6,0
7	$y_{7T} = 9,826e^{-0,623} \approx 9,826/1,865 \approx 5,27$	5,27	5,7
8	$y_{8T} = 9,826e^{-0,712} \approx 9,826/2,038 \approx 4,82$	4,82	4,9
9	$y_{9T} = 9,826e^{-0,801} \approx 9,826/2,228 \approx 4,41$	4,41	4,5
10	$y_{10T} = 9,826e^{-0,89} \approx 9,826/2,435 \approx 4,04$	4,04	4,2
11	$y_{11T} = 9,826e^{-0,979} \approx 9,826/2,662 \approx 3,68$	3,68	4,2
12	$y_{12T} = 9,826e^{-1,068} \approx 9,826/2,910 \approx 3,38$	3,38	3,8
13	$y_{13T} = 9,826e^{-1,157} \approx 9,826/3,07 \approx 3,2$	3,2	3,4
Прогноз на 2009–2014 гг.			
14 (2009)	$y_{14T} = 9,826e^{-1,246} \approx 9,826 \cdot 0,288 \approx 2,83$	2,83	3,0
15 (2010)	$y_{15T} = 9,826e^{-1,335} \approx 9,826 \cdot 0,263 \approx 2,58$	2,58	2,58
16 (2011)	$y_{16T} = 9,826e^{-1,424} \approx 9,826 \cdot 0,241 \approx 2,37$	2,37	2,5
17 (2012)	$y_{17T} = 9,826e^{-1,513} \approx 9,826 \cdot 0,221 \approx 2,18$	2,18	2,18
18 (2013)	$y_{18T} = 9,826e^{-1,602} \approx 9,826 \cdot 0,198 \approx 1,94$	1,94	1,92
19 (2014)	$y_{19T} = 9,826e^{-1,691} \approx 9,826 \cdot 0,184 \approx 1,81$	1,81	

в 2011 году: доклад Минтрудсоцразвития. – М., 2012. – 135 с.

5. Прогнозирование травматизма в АПК и пути его профилактики / В.С. Шкрабак [и др.]. – СПб., 2002. – 112 с.

6. Шкрабак В.В. Стратегия и тактика динамического снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК (теория и практика). – СПб., 2007 – 580 с.

7. Шкрабак В.С. Биобиблиографический указатель трудов / сост. Н.В. Кубрицкая. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб., 2012. – 315 с.

8. Шкрабак В.С., Рузанова Н.И. Характеристика основных организационно-технических мероприятий, направленных на профилактику травматизма в электрифицированных производствах // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 11. – С. 63–66.

9. Шкрабак Р.В. Динамика производственного травматизма и производственно обусловленной заболеваемости, причины и резервы их снижения и ликвидации // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 12. – С. 67–73.

10. Шкрабак Р.В. Методология теоретического обоснования путей профилактики травматизма и профзаболеваний в системе жизнедеятельности структуры АПК // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 11. – С. 66–74.

Шкрабак Роман Владимирович, канд. техн. наук, доцент 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; 89213452109.

Ключевые слова: обоснование; модель; динамика; травматизм; коэффициент частоты; работники.

THEORETICAL JUSTIFICATION OF THE MODEL OF DYNAMICS OF LONG-TERM FORECASTING AND ANALYSIS OF FREQUENCY RATE OF OCCUPATIONAL INJURIES AND ITS EXPERIMENTAL RESEARCH

Shkrabak Roman Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Keywords: justification; model; dynamics; injuries; frequency factor; workers.

The article is devoted to the theoretical justification of the model of dynamics of long-term forecasting and analysis of frequency rate of

occupational injuries and its experimental research. There is given general information on injuries and illness, the dynamics of the victims in Russia in the accidents with fatalities in 2006–2010 as well as the incapacity for one day or more. The dynamics of allocation for health and safety, as well as the dynamics of the frequency rate of injuries in 1996–2008 are presented. A theoretical model of the dynamics is proved, a prognosis of this factor for the five-year period is fulfilled. Theoretical and experimental results of the study coincide with an accuracy of $\pm 3,4\%$.



ОСОБЕННОСТИ КОММУНИКАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТЕЙКХОЛДЕРОВ РОССИЙСКОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

БРИЛЕНКОВ Илья Олегович, Саратовский государственный социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова

Проводится анализ видов коммуникаций и взаимодействия российских пищевых компаний со своими стейкхолдерами. Разработана собственная классификация видов взаимодействия, основанная на теории заинтересованных сторон. Предложена иерархия развития методов взаимодействия со стейкхолдерами. Приведены примеры, наглядно демонстрирующие актуальность стратегии в современных российских условиях на предприятиях пищевой промышленности. Рассмотрены перспективы применения данной теории на практике.

Пищевая промышленность – одно из важнейших направлений российской экономики и производства. Это не только огромный, постоянно развивающийся рынок, но и источник нашей жизнедеятельности, что позволяет рассуждать о постоянной востребованности продукции данной отрасли. Действительно, вне зависимости от времени года, экономической ситуации в стране и других факторов человек всегда нуждается в пище. Также предприятия пищевой промышленности являются основным рынком сбыта сельскохозяйственной продукции и перспективным источником многих рабочих мест.

Исходя из данных Росстата (рис. 1), российская пищевая промышленность находится в положительном тренде, даже несмотря на возросшую конкуренцию со стороны европейских стран в связи с присоединением к ВТО и поставщиков продукции из стран бывшего СССР. Привлекательность российского пищевого рынка очевидна не только для отечественных предпринимателей, но и для иностранных поставщиков, обладающих большими знаниями, опытом и поддержкой в сфере продвижения и сбыта пищевой продукции. На стороне европейских поставщиков более низкие ставки по кредитам, «раскрученность» брендов, высокотехнологичное производство и т.д.

Именно в этих условиях особенно важно выстроить продуктивные интегрированные коммуникации среди участников пищевой отрасли и отраслей стейкхолдеров. Очевидно, что для российской экономики выгоднее, чтобы на рынке лидировали отечественные производители, тем самым принося доход в российскую казну и создавая дополнительные рабочие места для граждан.

Построение интегрированных коммуникаций подразумевает включение основных стейкхолдеров в развитие и достижение целей, выгодных для всех участников про-

цесса. Такие методы позволяют мотивировать заинтересованные стороны к сотрудничеству на совершенно новом уровне. Стейкхолдеры, включенные в бизнес-процессы компании, сами заинтересованы во взаимодействии, так как могут осуществлять контроль деятельности совместных проектов и принимать участие в их управлении.

Эволюцию моделей коммуникационного взаимодействия можно разделить на три этапа (рис. 2).

I поколение – взаимодействие, вызванное необходимостью для смягчения негативных факторов. Это наиболее старый и популярный вид коммуникаций, так как не требует каких-либо усилий или знаний для его осуществления, но и положительный результат от него минимален. Например, под давлением общественности организации приходится налаживать взаимоотношения с местной общиной. В феврале 2013 г. в Европе произошел скандал по причине некачественной мясной продукции и фальсификации ингредиентов (вместо говядины в полуфабрикаты подмешивалась некачественная конина) в сбываемой продукции, в том числе и в Россию. На что Евросоюзу пришлось давать официальные разъяснения [1]. Тем не менее, отношение к импортным продуктам и сейчас остается негативным. На данном примере мы видим, что стейкхолдер в виде потребителя не был уведомлен о качестве продукции и, получив информацию, возможно, даже утрированную из СМИ, надолго изменил свое отношение к ней.

II поколение – систематическое взаимодействие с целью управления рисками и повышения уровня взаимопонимания с заинтересованными лицами. Продиктовано осознанием необходимости взаимодействия и воздействия на стейкхолдеров. Связи между компаниями основаны на взаимной выгоде, но не общих целях. Использование данной стратегии взаимодействия позволяет выстраивать долгосрочные партнерские отношения со

стейкхолдерами, но не дает гарантий (кроме юридических в рамках подписанного договора) их долгосрочности. Перспективные на данный момент партнерские отношения могут быть прерваны другим более выгодным предложением.

Примером такого взаимодействия могут служить договоры поставки между ООО «Регионэкопродукт-Поволжье» (ТМ «Фамильные колбасы») и компания-

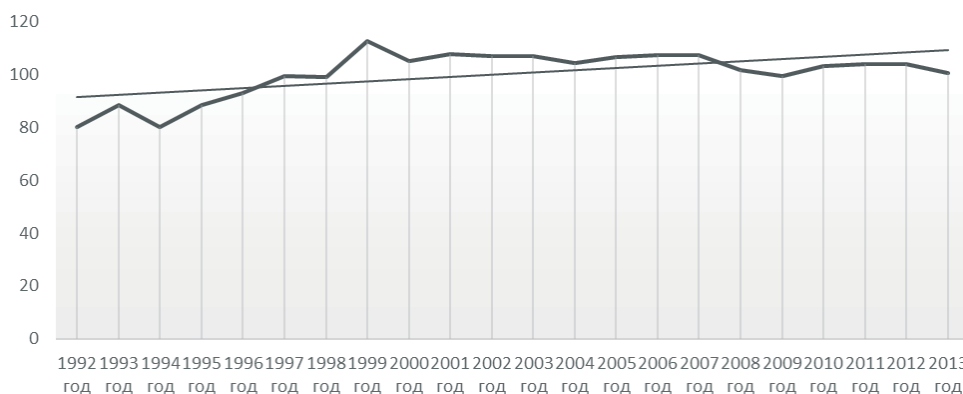


Рис. 1. Индекс производства пищевых продуктов, включая напитки и табак в Российской Федерации [4]





Рис. 2. Поколения методов взаимодействия со стейкхолдерами

ми-ритейлерами. Продукты ТМ «Фамильные колбасы» широко представлены на рынках Саратовской области и Поволжья; несмотря на масштаб и распространение продукции, коммуникативное взаимодействие со стейкхолдерами компании ограничено сбытом.

III поколение – интегрированное стратегическое взаимодействие для устойчивой конкурентоспособности. На этом уровне компания развивает тесное двустороннее сотрудничество с основными стейкхолдерами, основанное на достижении общих целей в стратегических и антикризисных стратегиях. На наш взгляд, выбор этой стратегии является наиболее актуальным в условиях современной конкуренции и глобализации рынков. Применение стратегии интегрированного взаимодействия позволяет не только мотивировать своих стейкхолдеров к постоянному сотрудничеству, но и наращивать конкурентные преимущества, а также сокращать риски.

В качестве примера рассмотрим мясокомбинат «Дубки» Саратовской области. Для взаимодействия со стейкхолдерами менеджментом компании выстроена обширная коммуникативная сеть. Компания проводит дни открытых дверей с привлечением представителей контролирующих органов и СМИ, что позволяет продемонстрировать и придать огласке качество производства продукции. На предприятии выстроена система корпоративного обучения и подбора персонала, что важно, ведь персонал является основным и постоянным стейкхолдером любой компании. Осуществляется взаимодействие с местными вузами и т.д. Проведенный комплекс работ со стейкхолдерами позволяет мясокомбинату «Дубки» занимать лидирующие позиции среди мясоперерабатывающих предприятий Поволжья и успешно конкурировать на общероссийском уровне.

Из сказанного выше видно, что коммуникации и включение стейкхолдеров в бизнес-процессы предприятия являются немаловажными факторами в успехе компании. Рассмотрим виды взаимодействия со стейкхолдерами (см. таблицу).

Виды взаимодействия, указанные в таблице, можно проассоциировать с этапами развития их методов (рис. 3).

В приведенном соответствии видно, что каждый из этапов является не только статическим набором методов, характерным для какого-либо стиля управления, но и частью динамической системы развития стратегии организации. Как отмечалось ранее, для российской пищевой промышленности наиболее характерными являются первый и второй этапы развития методов стейкхолдерской коммуникации. Первый – для малых предприятий ввиду наименьшей затратности методов, а второй – для более крупных компаний, которые могут позволить себе дополнительные расходы на исследования и организа-

цию коммуникаций. Это мнение ошибочно, так как предупредить кризис либо нежелательные действия со стороны стейкхолдеров гораздо выгоднее, чем бороться с его последствиями. Таким образом, наиболее выгодным и действенным видом коммуникаций с основными стейкхолдерами является полная система методов взаимодействия, учитывающая уровень влияния конкретного стейкхолдера в исследуемой ситуации. Отметим, что не обязательно во всех бизнес-процессах компании задействовать полную интеграцию стейкхолдеров, так как иногда это действительно нерентабельно и, как следствие, приведет к дополнительным издержкам.

Рассмотрим перечисленные нами виды и методы взаимодействий на примере мясоперерабатывающего концерна «Дубки» [2].

1. **Информирование.** Данный вид взаимодействия является неотъемлемой частью политики компании, основанной на открытости информации об организации и ее деятельности. Информирование стейкхолдеров осуществляется посредством СМИ, промо-акций, дней открытых дверей, интернет-ресурсов и через работников компании. Набор этих средств позволяет поддерживать осведомленность стейкхолдеров о положении дел и событиях, происходящих в компании, но не интегрирует их в бизнес-процессы компании.

2. **Контрактное** взаимодействие применяется в виде сотрудничества с ритейлерами и компаниями смежных и вспомогательных отраслей. Долгосрочное взаимодействие с ритейлерами вкупе с «раскрученностью» бренда и открытостью информации позволяет увеличить ценность сотрудничества с концерном до того уровня, когда заинтересованность ритейлера во взаимодействии может превысить заинтересованность самого концерна. Привлечение компаний вспомогательных отраслей также позволяет «привязать» к себе дополнительных стейкхолдеров. Возможность иметь постоянного крупного заказчика выглядит перспективной для многих организаций-поставщиков услуг и оборудования, за счет чего можно добиться сокращения издержек посредством скидок.

Долгосрочное контрактное взаимодействие является в данном случае основой для интегрированного сотрудничества со стейкхолдерами.

3. **Консультативное взаимодействие.** Концерн «Дубки» приглашает иностранных и отечественных специалистов. Так, например, в рамках рабочего визита мясокомбинат «Дубки» посетил президент компании HINO Motors Миура Сатоси [3].

4. **Включенное взаимодействие и сотрудничество.** Помимо внешних связей на комбинате уделяется большое внимание кадровой политике. Проводится постоянное обучение и подбор персонала в дочерней компании «Персонал-Консалтинг» по собственным методикам, постоянно обновляются списки лучших сотрудников, используется система мотивации персонала и т.д. Такой подход позволяет «привязать» к себе наиболее ценных сотрудников.

Используя данные подходы, компания активно взаимодействует и привлекает все новых стейкхолдеров, что не удивительно: чем успешнее предприятие, тем больше заинтересованных лиц хочет сотрудничать с ним. Тем не менее, и перспективы развития велики. На наш взгляд, для концерна перспективно взаимодействие с местными сообществами в регионах, где оно представлено. Взаимодействие возможно в виде диалогов, благотворительности, организации мероприятий, направлен-



Вид взаимодействия	Описание	Цель
Вынужденное	Взаимодействие, продиктованное сложившейся ситуацией, часто кризисной. Характеризуется несистематизированными односторонними связями	Ликвидация нежелательных ситуаций, вызванных негативными действиями стейкхолдеров
Наблюдение	Осуществляется мониторинг действий и потребностей стейкхолдеров, учитываются их пожелания, направленные непосредственно в адрес компании. Коммуникативные связи отсутствуют	Выявление потребностей стейкхолдеров (преимущественно потребителей для увеличения сбыта) и прогнозирование их действий
Информирование	Односторонние коммуникации, направленные от компании к стейкхолдерам. Предполагается только оповещение без обратной связи посредством промо-акций, рекламы, пресс-конференций и т.п.	Краткосрочное информирование целевых групп о происходящих в компании процессах
Контрактное	Взаимодействие, ограниченное рамками заключенного контракта или договора. Зависимость сторон друг от друга невелика, но есть перспективы для дальнейшего сотрудничества не только в рамках соглашения	Юридические гарантии исполнения обязательств сторонами. Достижение собственных целей каждой из сторон
Консультативное	Двусторонняя помощь и консультирование по интересующим стороны вопросам. Характеризуется как краткосрочными, так и долгосрочными ограниченно двусторонними коммуникациями. Является началом двусторонних отношений, основанных на взаимных интересах	Обмен знаниями. Выявление потребностей друг друга. Поиск общих точек соприкосновения
Включенное	Начало интеграции интересов компании и стейкхолдеров. Локальное внедрение общих целей (на уровне отделов или направлений). Учитываются взаимные интересы и мнения. Отношения могут быть кратковременными (в рамках проекта) или долгосрочными (учреждение гранта, премии, создание благотворительной компании)	Взаимодействие с выявленными группами стейкхолдеров для построения прочных коммуникативных связей
Совместное	Организация и стейкхолдеры ведут активное двустороннее и многостороннее взаимодействие, в ходе которого ведется работа над совместными проектами, решением общих проблем и выявлением общих целей. Все это закреплено официальными соглашениями и взаимной заинтересованностью	Сотрудничество, направленное на создание общей структурированной системы взаимодействия
Интегрированное	Создаются новые формы включенного взаимодействия. Некоторые стейкхолдеры участвуют в процессе управления компанией. Создаются отдельные организации, комитеты, объединения стейкхолдеров, имеющие прочные многосторонние связи с компанией	Максимальная интеграция стейкхолдеров в компанию, обеспечивающая зависимость большую или равную зависимости компании от стейкхолдеров. При таких условиях заинтересованные стороны даже в кризисной ситуации будут отстаивать интересы «своей» компании

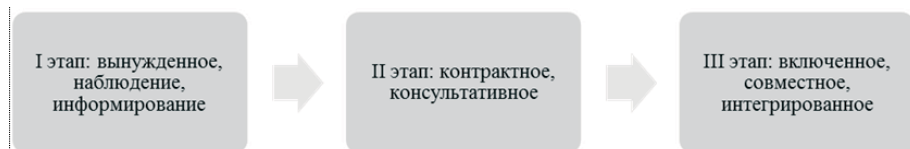


Рис. 3. Соответствие этапов развития и видов взаимодействия со стейкхолдерами

ных на здоровое питание и поддержку населения, и т.д. Такие методы создадут не только благоприятный образ компании, но и определенное лобби в органах государственного управления. Также перспективно развитие взаимодействия в сфере поддержки российского сельского хозяйства как поставщика экологически чистых и качественных продуктов питания.

Стейкхолдер-ориентированное взаимодействие в российских пищевых компаниях на данный момент пребывает в состоянии зарождения. Применяют данные методы преимущественно крупные компании с целью захватить еще большую долю рынка, допуская при этом ряд ошибок. Взаимодействие с заинтересованными лицами позволяет не только расширить зону своего влияния и увеличить финансовые показатели, предложенная методика включает в себя превентивное антикризисное управление, элементы социально ответственной политики, возможности для развития и совершенствования бренда в глазах основных стейкхолдеров и т.д.

Принимая во внимание сложившуюся на данный момент экономико-политическую ситуацию в мире, комплекс рассмотренных мер может помочь российским компаниям занять прочную позицию на своем рынке, потеснив иностранных конкурентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российская газета. – Режим доступа: <http://www.rg.ru>.
2. Российский концерн «Дубки». – Режим доступа: <http://dubki-rc.ru>.
3. СарИнформ. Информационное агентство. – Режим доступа: <http://www.sarinform.ru/news/2014/04/28/123629>.
4. Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enter_prise/industrial.

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) 21-17-48.

Ключевые слова: теория стейкхолдеров; антикризисное управление; взаимодействие заинтересованных лиц; кризисные ситуации; взаимодействие; стейкхолдеры; интеграция; пищевая промышленность; коммуникации.

FEATURES OF STAKEHOLDER COMMUNICATION INTERACTION IN RUSSIAN FOOD INDUSTRY

Brilenkov Ilya Olegovich, Post-graduate Student of the chair «Economics and Management at the Enterprise», Saratov Socio-Economic Institute (branch) of Federal Budgetary State Educational Institute of Higher Professional Education «Russian Economic University in honor of G. V. Plekhanov». Russia.

Keywords: interaction; stakeholders; integration; food industry; communications.

The analysis of types of communications and interaction of the Russian food companies with the stakeholders is carried out. Own classification of types of interactions based on the theory of interested parties is developed. The hierarchy of development of methods of interaction with stakeholders is offered. The examples, which are clearly demonstrating relevance of strategy in modern Russian conditions at the enterprises of the food industry, are given. Prospects of application of this theory in practice are considered.



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РЫНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ И РЫНКА ТРУДА

ВЛАЗНЕВА Светлана Алексеевна, Пензенский государственный университет

Рассматриваются противоречия, которые возникли в результате рассогласования рынка образовательных услуг и рынка труда, анализируются причины их возникновения и пути преодоления. Одно из направлений повышения эффективности взаимодействия этих систем состоит в развитии социального партнерства, которое позволяет осуществлять согласованное развитие рынков. Процесс формирования системы социального партнерства в образовании эффективнее осуществляется на уровне самого образовательного учреждения, его подразделений и предприятий всех форм собственности. Приводятся примеры элементов социального партнерства, существующие в РФ.

Особое место в системе экономических отношений занимает рынок образовательных услуг, поскольку он играет ведущую роль в подготовке кадров, обеспечивая конкурентоспособность как отдельных организаций, так и государства в целом. Субъектами предложения на рынке образовательных услуг выступают учебные заведения. Причем учебные заведения действуют на двух взаимосвязанных и взаимозависимых рынках: рынке образовательных услуг и косвенно на рынке труда, представляя результаты своей деятельности в виде выпускников. Отметим, что в рамках исследования мы рассматриваем рынок высшего образования как значимый сегмент рынка.

Эффективность функционирования рынка образовательных услуг и рынка труда зависит не только от состояния каждого рынка, взятого в отдельности, а в значительной степени от их взаимодействия в долгосрочной перспективе, формирующего сферу пересечения интересов индивида и общества. В настоящее время скоординированное развитие этих систем серьезно нарушается, что связано, во-первых, с их изолированностью друг от друга, а во-вторых, с наличием определенного количества неразрешенных проблем на каждом из рынков.

Главная причина возрастающего дисбаланса рынка труда и образовательных услуг состоит в несовершенстве существующей модели формирования профессиональной структуры кадров. Она ориентирована на «унаследованный» принцип по приему абитуриентов через заявки самих же образовательных учреждений. Это объясняет их «инерционное» функционирование и обрекает выпускников на трудный поиск рабочего места по невостребованным профессиям» [5, с. 203].

Стратегии поведения образовательных учреждений в большей степени формировались с ориентацией на спрос со стороны населения, чем на спрос со стороны рынка труда на специалистов с высшим образованием. При этом удовлетворение потребностей рынка труда в квалифицированных специалистах отодвигается на второй план. Поэтому «отрыв от потребностей экономики превращает профессиональную школу в самодостаточную систему воспроизводства обезличенной и не находящей спроса рабочей силы» [5, с. 20].

В настоящее время на рынке образовательных услуг утверждаются новые образовательные стандарты, вводится в действие Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации», осуществляется переход на двухуровневую систему подготовки в вузе.

Государство выделило приоритетные специальности по инженерным и высокотехнологичным направлениям подготовки кадров, увеличило за счет бюджетных средств прием на эти направления. Однако на рынке труда пока недостаточно конкурентоспособных рабочих мест для выпускников по этим специальностям.

Другая причина нарушения координации рынка труда и рынка образовательных услуг состоит в большом временном лаге между возникновением спроса на специалистов того или иного профиля и периодом, когда этот спрос может быть удовлетворен. Для того чтобы внести соответствующие коррективы и изменить количество и качество подготавливаемых специалистов, нужен не один год. При этом учитывая 4-, 5- или 6-летний период подготовки будущих специалистов, именно прогнозный компонент должен определять структуру и объем подготовки кадров. В связи с вышесказанным существенной проблемой продолжает оставаться молодежная безработица, что обуславливается низкой конкурентоспособностью выпускника вуза; отсутствием информации о потребностях рынка на момент поступления в вуз и о реальных возможностях трудоустройства. В результате на рынке труда сложилась ситуация, состоящая в том, что предприятия испытывают нехватку молодых квалифицированных специалистов, а выпускникам сложно найти работу по специальности.

Не менее важная проблема – разрыв между теоретическими знаниями, полученными в вузах, и практическими навыками, требуемыми от специалистов. Поэтому, по оценкам работодателей, многие выпускники не готовы работать по специальности сразу после окончания вуза. Согласно статистическим данным, сокращение найма выпускников отмечается во всех группах бизнеса (табл. 1).

Таблица 1

Доля предприятий, которые нанимали выпускников учреждений высшего профессионального образования, % от числа предприятий, нанимавших новых работников

Бизнес	Опрос 2006 г.	Опрос 2011 г.	Опрос 2012 г.
Крупный	76	68	66
Средний	56	48	40
Малый	39	29	19

Источник: [3, с. 23].

В малом и среднем бизнесе устойчива тенденция сокращения сотрудничества с выпускниками, причем необходимо отметить стремительные масштабы этого сокращения. Найм выпускников для малого и сред-



него бизнеса становится все более редким способом решения проблемы формирования кадров. Интерес крупного бизнеса к выпускникам вузов сохраняется приблизительно на том же уровне, что и в 2011 г. Прохождение практики обучающимися является достаточно распространенной для работодателей возможностью отбора на работу необходимых специалистов (табл. 2).

Стратегии образовательных учреждений в области трудоустройства ориентированы на возможные оценки перспектив выпускников вузов найти работу по специальности. Динамика оценок руководителей учебных заведений показывает, что после ухудшения подобных перспектив по причине кризиса ситуация нормализуется. Доля позитивных прогнозов стала превышать долю средних и негативных. Например, в 2012 г. возможности трудоустройства выпускников по специальности как хорошие отметили 67 % опрошенных, как средние – 32 %, как плохие – 1 %. В 2011 г. 60 % респондентов отметили такие возможности как хорошие, 38 % как средние и 2 % как плохие [6, с. 17].

Оценивая факторы трудоустройства выпускников на рынке труда, на первое место практически все руководители ставят «хорошую профессиональную подготовку» (табл. 3).

На втором месте по значимости в системе высшего образования оказался такой фактор, как имя (бренд) учебного заведения, на третьем – опыт практической работы обучающихся. Все меньшее значение руководители вузов придают такому критерию, который отличает высшее образование от более низких уровней, как фундаментальная подготовка, выходящая за рамки специальности.

Необходимо отметить, что и предприятия с сильными кадровыми структурами стали чаще взаимодействовать с учреждениями высшего образования (табл. 4).

Данные табл. 4 свидетельствуют о том, что основной формой взаимодействия предприятий и вузов является организация практик на предприятиях. Участие в днях открытых дверей, ярмарках вакансий, проводимых вузами, занимает второе место в ответах опрошенных. Часть предприятий заключает прямые договоры на подготовку специалистов, этот ответ занимает третье место. Вместе, с тем на 52 % предприятий с сильными кадровыми структурами вообще не сотрудничают с вузами. Данный показатель еще выше на предприятиях, не имеющих кадровых служб (83 %). Поэтому вопросы взаимодействия рынка труда и рынка образовательных услуг как взаимосвязанных и взаимозависимых продолжают оставаться актуальными.

Главной целью взаимодействия рынка труда и рынка образовательных услуг является предоставление образовательных услуг, востребованных экономикой. Способом достижения данной цели выступает создание системы взаимосвязи рынка услуг высшего образования и потребностей экономики, их взаимодействия и развития с учетом возникающего «временного лага» между требованиями рынка труда и возможностью учебных заведений реагиро-

вать на произошедшие изменения. В качестве средств достижения указанной цели можно выделить:

совершенствование системы прогнозирования потребностей экономики региона в выпускниках определенных специальностей высших учебных заведений с целью формирования заказа на подготовку кадров;

налаживание социального партнерства между организациями региона, с одной стороны, и образовательными учреждениями – с другой;

оказание содействия трудоустройству выпускников учебных заведений.

Особое значение для рынка образовательных услуг имеет налаживание социального партнерства. Все участники социального партнерства имеют свои ин-

Таблица 2

Доля выпускников, прошедших ранее практику или стажировку на предприятии, % от числа предприятий, нанимавших новых сотрудников

Выпускники вузов	Опрос 2006 г.	Опрос 2007 г.	Опрос 2008 г.	Опрос 2009 г.	Опрос 2010 г.	Опрос 2011 г.	Опрос 2012 г.
Количество	24	25	26	26	24	16	27

Источник: [3, с. 23].

Таблица 3

Факторы трудоустройства выпускников высшего профессионального образования, % от числа опрошенных

Факторы	2005 г.	2006 г.	2010 г.	2012 г.
Хорошая профессиональная подготовка	90	86	82	86
Имя (бренд) учебного заведения	40	37	43	42
Фундаментальная подготовка, выходящая за рамки специальности	28	20	15	18
Навыки систематической работы, дисциплины, умение работать в группе	36	19	27	33
Опыт практической работы учащихся	–	22	36	42
Дефицит кадров по данной специальности	3	10	11	11
Целенаправленная работа по трудоустройству выпускников	–	19	35	36
Другие факторы	–	1	6	4
Затрудняюсь ответить	2	0	2	0

Источник: [6, с. 19].

Таблица 4

Сотрудничество предприятий с системой высшего образования для привлечения студентов и выпускников в зависимости от наличия кадровой службы в организации, % от всех опрошенных предприятий

Мероприятия	Наличие кадровой службы	Отсутствие кадровой службы
Заключали прямые договоры на подготовку специалистов	15	5
Участвовали в днях открытых дверей, ярмарках вакансий, проводимых вузами	24	7
Организовывали конкурсы студенческих работ, поощряли лучших студентов	4	0
Организовывали стажировки, практику на предприятии	34	14
Работники предприятий проводили регулярные учебные семинары, курсы в вузе	6	2
Участвовали в разработке профессиональных стандартов	1	-
Участвовали в финансировании, организации учебных лабораторий, кабинетов	4	0
Выплачивали дополнительную стипендию	3	0
Другое	2	0
Не сотрудничали с вузами	52	83

Источник: [3, с. 30].

тересы, представления о задачах и роли образования в современном обществе, но объединяет их общая заинтересованность в обеспечении экономики квалифицированными кадрами.

Процесс формирования системы социального партнерства в профессиональном образовании эффективнее осуществляется на уровне самого образовательного учреждения путем заключения договоров о практике обучающихся, участия работодателей в составлении учебных программ и государственной итоговой аттестации, трудоустройстве выпускников и т.д.

Следует отметить, что для образовательных учреждений и предприятий такая форма взаимодействия открывает дополнительные возможности. Образовательное учреждение получает учет требований работодателей по содержанию подготовки специалистов; организацию практического обучения на оборудовании, действующем в реальном секторе экономики; целевую подготовку специалистов для конкретного предприятия, что повышает возможности трудоустройства выпускников. Для высшего учебного заведения является безусловным конкурентным преимуществом то, что выпускаемые им специалисты являются востребованными на рынке труда. Заинтересованность предприятий заключается в том, что упрощается получение информации о подготавливаемых специалистах; нет необходимости вкладывать средства в создание собственных центров подготовки и переподготовки кадров.

В качестве одного из примеров практического взаимодействия рынка образовательных услуг и рынка труда можно назвать деятельность Воронежского государственного университета инженерных технологий, который активно сотрудничает с предприятиями региона. Например, учебное заведение заключило договор с ОАО «Воронежсинтезкаучук», в котором отражены детали взаимодействия в области организации практик студентов. Также в числе проводимых мероприятий можно выделить выплату студентам именных стипендий за научные достижения в области нефтехимии, оснащение учебных лабораторий при поддержке предприятия [4, с. 16]. В области совершенствования взаимодействия между университетом и ООО «Воронежсельмаш» была создана базовая кафедра «Проектирование технологических машин и комплексов», основными задачами которой являются: ведение образовательной деятельности, организация и проведение мастер-классов, прохождение всех видов практик, выполнение курсовых и дипломных работ под руководством специалистов предприятия, организация трудовой деятельности студентов всех курсов на базе ООО «Воронежсельмаш» [1, с. 21].

Налаживание партнерства является одним из вариантов, усиливающим взаимодействие рынка труда и рынка образовательных услуг. В настоящее время основным звеном сотрудничества системы «вуз – работодатель» являются центры содействия трудоустройству выпускников, которые были созданы на

основе приказа Министерства образования РФ и Министерства труда и социального развития РФ «О реализации Межведомственной программы содействия трудоустройству и адаптации к рынку труда выпускников учреждений профессионального образования» от 24.07.2000 г. № 2285/187.

На сегодняшний день в целом система содействия трудоустройству выпускников учреждений профессионального образования сформирована. Ее основу составляют созданные в образовательных учреждениях центры. Например, в Пензенском государственном университете в 2001 г. был создан центр содействия трудоустройству и организации практик (в настоящее время региональный центр), который взаимодействует с более чем 120 предприятиями, с 40 из них на долгосрочной основе. В результате проводимой работы в последние годы свыше 50 % выпускников университета трудоустраиваются по специальности [2].

Несмотря на предпринимаемые меры, вопросы взаимодействия рынка труда и рынка образовательных услуг продолжают оставаться актуальными, поскольку в современной российской экономике эти рынки развиваются автономно, что, главным образом, проявляется в отсутствии влияния спроса, формируемого на рынке труда, на формирование предложения со стороны образовательных учреждений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лобанова И.В. Эффективность взаимодействия предприятия и учебного заведения // Проблемы практической подготовки студентов: совершенствование взаимодействия вузов и работодателей: материалы IX Всерос. науч.-практ. конф. – Воронеж: ВГУИТ, 2013. – 246 с.
2. Пензенский государственный университет // Региональный центр содействия трудоустройству и адаптации выпускников. – Режим доступа: http://rcstv.pnzgu.ru/napr_rab/sodehy_trud.
3. Проблемы развития кадрового потенциала на предприятиях и возможности системы профобразования для их решения. Информационный бюллетень. – М.: НИУ ВШЭ, 2013. – 64с.
4. Сесеров А.В. Зоны развития в подготовке студентов при прохождении практик на ОАО «Воронежсинтезкаучук» // Проблемы практической подготовки студентов: совершенствование взаимодействия вузов и работодателей: материалы IX Всерос. науч.-практ. конф. – Воронеж: ВГУИТ, 2013. – 246 с.
5. Смирнов И.П. Экономическая функция профессионального образования. – М.: Социальный проект, 2007. – 320 с.
6. Учреждения профессионального образования: стратегии руководителей. Информационный бюллетень. – М.: НИУ ВШЭ, 2013. – 60 с.

Влазнева Светлана Алексеевна, канд. пед. наук, доцент кафедры «Экономическая теория и мировая экономика», Пензенский государственный университет, Россия.

440026 г. Пенза, ул. Глазунова 6, кв. 52.

Тел.: 89273855813; e-mail: vlaznevas@mail.ru.

Ключевые слова: рынок образовательных услуг; высшее образование; рынок труда; социальное партнерство.

INTERACTION OF EDUCATION AND LABOR MARKETS

Vlazneva Svetlana Alekseevna, Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor of the chair «Economic Theory and World Economy», Penza State University, Russia.

Keywords: education market; labor market; higher education; social partnership.

The article shows the contradictions which have arisen as a result of education and labor markets differences, it also

analyses their causes and ways to deal with them. One of the directions of improving their effectiveness is to develop social partnership, which allows coordinating these markets. The formation of the social partnership system in education is implemented more effectively at the level of educational institution, its departments and enterprises of all forms of ownership. The article gives examples of social partnership elements that exist in the Russian Federation.



ВЛИЯНИЕ НЕКОММЕРЧЕСКОГО СЕКТОРА НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ В РОССИЙСКОМ ОБЩЕСТВЕ. ИНТЕГРАЦИЯ НКО И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

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

Рассматривается потенциал некоммерческого сектора и анализируется его влияние на инновационные процессы, происходящие в российской экономике. Анализируется степень развития некоммерческого сектора и его связь с социальной зрелостью современного рыночного хозяйства. Именно в социально-ориентированном рыночном хозяйстве деятельность некоммерческих организаций является наиболее значимой. Активное участие некоммерческих организаций в национальной экономике способствует созданию дополнительных рабочих, увеличению налоговых сборов, социализации общества, а также созданию, применению, использованию инновационных информационных, управленческих и образовательных технологий. Стимулирующей мерой увеличения числа некоммерческих организаций во многом может послужить создание специального налогового режима, для данного сектора экономики по аналогии со специальным налоговым режимом для сельскохозяйственных товаропроизводителей. Анализируется количество занятых в некоммерческом секторе, выявляются позитивные и негативные факторы, влияющие на социально-экономическое развитие сельского хозяйства, через призму некоммерческого сектора и социально-ориентированной среды.

Некоммерческий сектор России занимает заметное место в социально-экономическом развитии страны, являясь стимулом и базой разноплановых инноваций социально значимых сфер жизни общества, динамично развиваясь и эффективно работая, свидетельством чего являются высокие темпы роста объемов выпуска продукции и оказания услуг некоммерческими организациями различных организационно-правовых форм вопреки недофинансированию, нерегулярности финансовых потоков в силу специфики финансовых источников. А как известно зачастую, если не всегда, финансирование подобного рода организаций осуществляется за счет безвозмездных поступлений от частных лиц и коммерческих организаций.

Мировой опыт свидетельствует, что данное направление развития общественных отношений приводит не просто к возникновению различного рода некоммерческих организаций, но и к становлению достаточно весомого некоммерческого сектора экономики, который позволяет, базируясь на использовании социальных ресурсов (социальных инициатив и взаимодействий), мобилизовать материальные, финансовые и интеллектуально-экономические ресурсы, обеспечивая приращение экономических благ. Данный сектор является одной из основополагающих и неотъемлемых структур гражданского общества. Современное состояние российского общества характеризуется быстрым ростом доли рыночных и коммерческих социальных, коммунальных и бытовых услуг. Высокий уровень их цен при низком уровне доходов основной части населения страны обуславливает потребность в становлении и расширении некоммерческого сектора. Однако реальное развитие некоммерческих организаций (НКО) протекает крайне медленно, носит фрагментарный характер, а некоммерческий сектор в экономике страны сформировался не полностью, как и не сформировалась совокупность отношений и структур гражданского общества. В этом заключается парадоксальность российской ситуации, которая объясняется рядом взаимосвязанных обстоятельств.

Таким образом, потенциал российского некоммерческого сектора остается не раскрыт. Некоммерческие организации практически не включены в систему предоставления общественно значимых услуг (общественных благ), финансируемых за счет государства, не развивают такое направление получения доходов, как предоставление платных услуг населению.

Развитый некоммерческий сектор является одним из определяющих факторов социальной и политической стабильности в стране, высокого жизненного уровня населения, а соответственно, динамичного и стратегически верного развития страны, нацеленного на социализацию экономики и глобализацию проблем мирового сообщества. Наиболее развитой формой рыночной экономики является социальная рыночная экономика, где свобода рыночных отношений сочетается с принципами социального порядка и социального прогресса, необходимыми для любого цивилизованного общества. Независимо от того, что социальная рыночная экономика ориентирована на нематериальные потребности людей, в первую очередь она является рыночной. Степень развития некоммерческого сектора тесно связана с социальной зрелостью рыночного хозяйства. Именно в социально-ориентированном рыночном хозяйстве деятельность некоммерческих организаций является наиболее значимой. На данный момент времени позиционировать российскую реальность как социально зрелое современное рыночное хозяйство не представляется возможным.

Активное участие некоммерческих организаций в национальной экономике способствует созданию дополнительных рабочих мест, как правило, для лиц с ограниченными физическими возможностями, социально уязвимой части населения (инвалидов, родителей детей-инвалидов, молодых мам-одиночек оказавшихся в трудных жизненных условиях, и т.п.). Таким образом происходит социализация экономических процессов и общества в целом.

Некоммерческие организации, являясь потребителями товаров, работ, услуг, стимулируют экономические процессы, тем самым способствуя нарастанию предпринимательской активности социума в целом. Организации данного вида создаются для достижения социальных, благотворительных, культурных, образовательных, научных и управленческих целей, в целях охраны здоровья граждан, развития физической культуры и спорта, удовлетворения духовных и иных нематериальных потребностей граждан, защиты прав, законных интересов граждан и организаций, разрешения споров и конфликтов, оказания юридической помощи, а также в иных целях, направленных на достижение общественных благ.

Опираясь на современные исследования, можно констатировать, что деятельность некоммерческих организаций способствует повышению показателей уровня





образования, в различных областях науки и техники и улучшению состояния здоровья населения страны, что в свою очередь способствует увеличению эффективности экономики и более ощутимому экономическому росту.

Некоммерческий сектор прежде всего призван оказывать услуги населению, он способен оперативно реагировать на нужды различных социальных и демографических групп, социальные изменения, социальные проблемы с низкими административными издержками.

Источником социальных инноваций является некоммерческий сектор. Значительная часть современных информационных, управленческих и образовательных технологий была впервые использована (а зачастую и разработана) некоммерческими организациями, став впоследствии направлением государственной или государственной политики (фонды сбора средств пострадавшим, центры развития особенных детей, центры поддержки юных дарований).

Кроме того, некоммерческий сектор играет важную роль в развитии демократии. В своей деятельности некоммерческие организации, функционирующие в сфере гражданского общества, исходят из того, что для укоренения и распространения демократических ценностей и принципов рыночной экономики необходимы эффективно функционирующие органы власти, общественные и коммерческие организации. Они осуществляют проекты по подготовке кадров, развитию устойчивых финансовых механизмов, созданию благоприятной правовой среды, обмениваясь опытом и идеями как внутри региона, страны, так и мирового сообщества. Представляя интересы различных общественных групп, предоставляют возможность участия в процессе формирования, выбора и принятия решений, формируя таким образом общественное мнение, что в свою очередь способствует формированию у населения активной гражданской позиции посредством принятия политических и экономических решений.

Некоммерческие организации занимаются защитой прав человека, способствуют прозрачности и эффективности работы государственных служб и судебной системы. Многие производители сельскохозяйственной продукции создают различные объединения для отстаивания своих интересов, прибегая к данной организационной форме их устройства. В ГК РФ предусмотрены следующие виды сельскохозяйственных некоммерческих организаций: потребительские кооперативы, общественные организации (объединения), фонды, учреждения, объединения юридических лиц (ассоциации и союзы). В сельском хозяйстве наибольшее распространение получили потребительские кооперативы.

Наглядно продемонстрировать роль потребительской кредитной кооперации, в данном случае — сельскохозяйственной можно, сгруппировав ряд функций сельскохозяйственных потребительских кооперативов:

доступность к финансовым услугам, эффективное использование денежных средств, высокая гарантия возврата;

социальная значимость, «амортизатор рынка», повышение финансовой самодисциплины, создание новых рабочих мест;

оптовая закупка продукции, сырья, совместная организация процесса переработки и сбыта;

лоббирование интересов сельских товаропроизводителей;

доступность к юридическим знаниям и экономическому образованию.

Членами сельскохозяйственного потребительского кредитного кооператива могут являться крестьян-

ские (фермерские) хозяйства, отдельные подворья, сельхозпредприятия, предприятия по обслуживанию сельского хозяйства.

Сельскохозяйственным потребительским кооперативом признается сельскохозяйственный кооператив, созданный сельскохозяйственными товаропроизводителями (гражданами или юридическими лицами), при условии их обязательного участия в его хозяйственной деятельности. В зависимости от вида деятельности сельскохозяйственные потребительские кооперативы подразделяются на перерабатывающие, сбытовые (торговые), обслуживающие, снабженческие, садоводческие, огороднические, животноводческие, кредитные, страховые и иные, созданные в соответствии с требованиями Федерального Закона «О сельскохозяйственной кооперации». Ассоциации (союзы) крестьянских (фермерских) хозяйств создаются путем объединения крестьянских (фермерских) хозяйств либо на базе реформированных колхозов и совхозов. Данные ассоциации являются в основном хозяйственными формированиями, главная цель деятельности которых — увеличение доходов участников путем совместного производства, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции.

По данным Росстата, общая численность некоммерческих организаций (исключая органы государственной и муниципальной власти) в России на 1 января минувшего года составляла 669,9 тыс. чел. Законодательством предусматривается более 30 различных организационно-правовых форм некоммерческих организаций. Многообразие организационных форм в отличие от коммерческих организаций связано с тем, что устанавливаются они не только ГК РФ, но и специальными законами. Учреждения составляют около 50 % от общего числа зарегистрированных некоммерческих организаций, общественные и религиозные организации (объединения) — 36 и 22 % соответственно от общего числа некоммерческих организаций [4].

Стимулирующей мерой увеличения числа некоммерческих организаций во многом может послужить создание специального налогового режима по аналогии с существующими [1, 2].

По данным Центра исследований гражданского общества и некоммерческого сектора, количество занятых в некоммерческом секторе ниже, чем в странах Западной Европы, но является аналогичным с показателями Восточной Европы.

Негативным фактором является то, что часть организаций существует лишь «на бумаге», причем их большинство. Соответственно эти «потемкинские деревни» искажают реальное представление о некоммерческом секторе в России, его потенциале, ресурсах, инновационных возможностях, степени влияния на социализацию российской экономики.

По данным Росстата, общая численность некоммерческих организаций, за исключением органов власти, с января 2012 по январь 2013 г. увеличилась с 655,4 тыс. до 669,9 тыс., то есть на 14,5 тыс., или 2 % (рис. 1, 2) [4].

На сегодняшний день российский некоммерческий сектор представляют порядка 700 тыс. организаций, которые работают как на местном, так и на федеральном уровне, оказывая услуги в различных секторах экономики различным целевым аудиториям. Доля некоммерческих организаций в общем числе юридических лиц составляет 16,18 %.

М.И. Либоракиной проведен анализ политики децентрализации и делегирования функций между государством, бизнесом и НКО на базе наиболее интересных

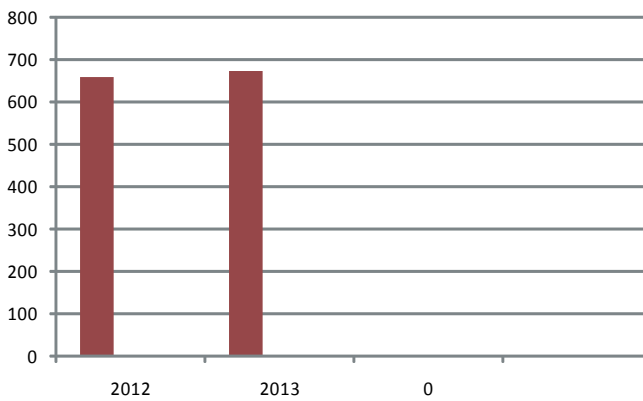


Рис. 1. Диаграмма увеличения числа некоммерческих организаций в России в 2012–2013 гг.

Доля КО и НКО

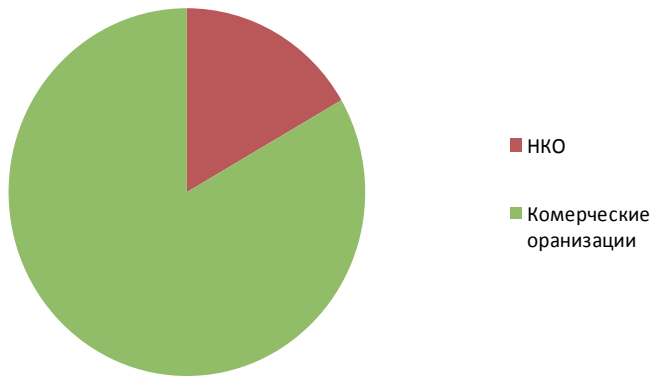


Рис. 2. Диаграмма соотношения коммерческого и некоммерческого секторов экономики

практик и их правового регулирования более 100 стран мира [3].

В рекомендациях особо подчеркивается, что некоммерческие организации являются основными участниками в формировании и обсуждении вопросов общественно-политической жизни и должны иметь право высказываться открыто по любым вопросам общественной важности, включая обсуждение и критику существующей или предлагаемой государственной политики и действий [3, с. 24].

За последние десятилетия негосударственный некоммерческий сектор стал значимой силой в глобальной экономике. Для наглядной иллюстрации роли НКО в глобальной экономике приведем следующие оценки:

некоммерческий сектор – седьмая крупнейшая экономика в мире, идущая сразу за Великобританией и Францией и опережающая Италию, Бразилию, Россию, Испанию и Канаду;

некоммерческий сектор – один из крупнейших работодателей, а также действенный механизм мобилизации

общественных ресурсов. В деятельности НКО участвуют 39,5 млн чел. Это 4,4 %, или каждый двадцатый в экономически активном населении. Из них 22,7 млн чел., или 57 %, работают на условиях оплачиваемой занятости, а 18,8 млн чел., или 43 % – волонтеры. Высокий уровень добровольного труда в деятельности НКО доказывает, что эти организации способны привлечь к реализации социально значимой деятельности огромный общественный потенциал.

Некоммерческий сектор вносит прямые и косвенные вклады в глобальную экономику. Прямые вклады связаны с тем, что некоммерческий сектор – это сфера, обеспечивающая занятость и самозанятость населения.

В последние годы внимание к проблемам развития некоммерческого сектора экономики России стало усиливаться как со стороны научного сообщества, так и со стороны представителей власти. Проводимые исследования теоретических положений и практического опыта развитых стран демонстрируют возможности некоммерческого сектора экономики и входящих в него организаций, основанных на самостоятельности и самоуправлении. Некоммерческие организации приобретают все большее значение в инновационном развитии национального хозяйства ведущих стран.

Опыт функционирования НКО в странах с развитой рыночной экономикой свидетельствует об их потенциале в решении социально-экономических проблем сельскохозяйственных предприятий в таких аспектах, как рост занятости населения, повышение производительности труда и стимулирование инновационной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Волгуцкова О.А. Общие подходы к построению рациональной системы налогообложения сельскохозяйственных товаропроизводителей в специальном режиме // Вестник СГСЭУ. – 2010. – № 4. – С. 98–100.
2. Волгуцкова О.А. Экономическое содержание специального налогового режима. // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2009. – № 10. – С. 75–80.
3. Некоммерческий сектор экономики и инновационное развитие региона / В.К. Крутиков [и др.] – Калуга: ООО «Полиграф-Информ», 2013.
4. Официальный сайт Федеральной службы Государственной статистики. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

Волгуцкова Ольга Александровна, канд. 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: некоммерческий сектор; специальный налоговый режим; социальная рыночная экономика; социальные инновации.

EFFECT OF NON-COMMERCIAL SECTOR TO THE SOCIO-ECONOMIC PROCESSES IN THE RUSSIAN SOCIETY. INTEGRATION OF NON-COMMERCIAL ORGANIZATION AND OF AGRICULTURAL PRODUCERS

Volgutskova Olga Alekhandrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Finance and Credit», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: non-commercial sector; special tax regime; social market economy; social innovations.

The article examines the potential of the non-commercial sector and analyzes its effect to the innovation processes in the Russian economy. It has been analyzed the development of the non-commercial sector and its contribution to social maturity of the modern market economy. The activity of non-commercial organizations is important in a socially oriented

market economy. Active participation of non-commercial organizations in the national economy contributes to the creation of additional place of work, increasing tax revenues, to the socialization of society, and to the development, use of innovative, information, management, and educational technologies. The creation of a special tax regime for this sector of the economy, by the analogy with special tax regime for agricultural producers, can be the enabling measure to increase the number of non-commercial organizations. It has been analyzed the number of employees in the non-commercial sector, identified positive and negative factors affecting the socio-economic development of the agriculture according to the non-commercial sector and socially oriented environment.

ЭВОЛЮЦИЯ СТРАХОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РИСКОВ С ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКОЙ

КОТАР Ольга Константиновна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Рассматриваются актуальные вопросы сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой. На основе сравнительного историко-экономического анализа дается описание и объяснение особенностей реформирования сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой. Анализируются состояние и проблемы сельскохозяйственного страхования, а также действия Правительства РФ, направленные на их преодоление.

С 23 августа 2012 г. Российская Федерация юридически стала 156-м членом Всемирной торговой организации. К тексту Протокола, который фиксирует договоренность о присоединении России к ВТО, прилагается перечень обязательств, выполнение которых является необходимым условием. В частности, по сельскому хозяйству это обязательства по допустимому уровню поддержки отрасли в рамках так называемой «желтой» корзины, которую членам ВТО следует постепенно сокращать. Это обстоятельство дало основание многим отечественным экономистам и политикам утверждать, что сокращение мер, входящих в «желтую» корзину, негативно отразится на отечественном сельском хозяйстве [3, 4]. При этом не принимается во внимание тот факт, что большая часть мероприятий, связанная с поддержкой отрасли, осуществляется именно исходя из набора «зеленой» корзины, которые не только не сокращаются, но и должны возрасти.

Одной из таких мер является предоставление государственных субсидий на компенсацию части затрат сельскохозяйственным организациям и крестьянским (фермерским) хозяйствам оплаты страхового взноса, начисленного по договору сельскохозяйственного страхования.

В Федеральном законе «Об организации страхового дела в Российской Федерации» определено, что страхование представляет собой отношения по защите имущественных интересов физических и юридических лиц при наступлении определенных событий (страховых случаев) за счет денежных фондов, формируемых из уплачиваемых ими страховых взносов (страховых премий).

Экономическая сущность страхования заключается в совокупности замкнутых перераспределительных отношений между участниками страхования по поводу формирования специальных денежных фондов из уплачиваемых страхователями страховых взносов и использования их для защиты имущественных интересов страхователей [9].

На страхователе лежит обязанность выплачивать страховщику страховой взнос, а страховщик в случае наступления определенного события должен возместить страхователю ущерб или выплатить установленную сумму.

Ключевым условием в решении вопроса об эффективности сельскохозяйственного страхования является вопрос о приемлемости величины страхового тарифа (стоимости страхования) с точки зрения страхователя. Страхователю приходится соотносить выгоды, которые он получает от страхования, с убытками, которые у него возникают при уплате страховой премии.

Сельскохозяйственное страхование в РФ практикуется с 1921 г., и до 1968 г. осуществлялось и в обяза-

тельной, и в добровольной форме, а с 1968 по 1990 г. – в обязательном порядке.

Началом преобразований в сельскохозяйственном страховании послужило принятие Закона СССР «О кооперации в СССР», в соответствии с которым стали создаваться первые негосударственные страховые организации, а также на основании ст. 22 с 1 января 1991 г., где сказано, что Кооператив в целях создания устойчивого финансового положения и возмещения ущерба, возникающего в результате стихийных бедствий и других непредвиденных обстоятельств, не зависящих от его деятельности, может страховать свое имущество и имущественные интересы в органах государственного страхования. Страхование осуществляется добровольно по решению общего собрания кооператива [2]. В 1992 г. Закон РФ «О страховании» упразднил государственную монополию на страхование.

Первые попытки осуществления субсидированного сельскохозяйственного страхования были предприняты Правительством РФ в 1993 г. Сельскохозяйственным организациям и крестьянским (фермерским) хозяйствам, заключившим договоры страхования урожая сельскохозяйственных культур, была установлена компенсация из средств федерального бюджета в размере 50 % страховых платежей. Сельхозпроизводителям предоставлялась возможность уплачивать страховой взнос в четыре срока: при заключении договоров – 10 %, до 1 июня – 15 %, до 1 сентября – 50 % и до 15 октября – 25 %.

В случае неполной уплаты суммы страхового взноса к последнему сроку уплаты страховое возмещение выплачивалось хозяйству в том проценте от установленного размера выплаты, какой составляет сумма внесенного страхового взноса к общей его сумме по договору страхования.

С 1995 по 2000 г. включительно, в соответствии с принятыми условиями страхования на основании писем Минсельхозпрода РФ и Минфина РФ величина компенсации страховой премии за счет средств федерального бюджета была сокращена до 25 %.

Следует отметить, что подходы к страхованию сельскохозяйственных рисков несколько не изменились и были похожи на существовавшую до 1991 г. систему государственного обязательного страхования имущества сельскохозяйственных организаций и К(Ф)Х. Страховая сумма по-прежнему рассчитывалась на 100 % посевных площадей, а выплата страхового возмещения – в размере 70 % ущерба, который определялся как разница между фактической урожайностью и урожайностью за предшествующие 5 лет, умноженная на фактическую цену и посевную площадь.

Толчком к развитию сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой должен был послужить принятый Федеральный закон № 100-ФЗ,





который утратил свою силу в 2005 г. Согласно ст. 16 указанного закона, плата за страхование урожая сельскохозяйственных культур распределялась между аграриями и государством. Сельскохозяйственные организации и крестьянские (фермерские) хозяйства должны были уплачивать страховщикам за счет собственных средств только 50 % страховых взносов; остальные 50 % страховых взносов перечислялись страховым компаниям за счет средств, выделяемых бюджетом РФ. Однако заложенная в законе норма не выполнялась.

Для достижения устойчивости сельскохозяйственно-го страхования был создан федеральный сельскохозяйственный страховой резерв за счет перечислений 5 % от собранных страховых премий, поступивших по договорам страхования сельскохозяйственных культур.

Тем не менее, затраты на осуществление страхования сельскохозяйственных культур из-за страховых тарифов даже с учетом субсидий, выделяемых из бюджета на компенсацию страховых взносов, были значительны не только для тех, кто не испытывает финансовые трудности, но и для финансовоустойчивых сельхозпроизводителей.

В 2002 г. Правительство РФ приняло постановление № 758, в соответствии с которым на аграриев уменьшилась финансовая нагрузка по оплате страховых взносов, до 50 % увеличился размер государственных субсидий на компенсацию страховых взносов и упростилась процедура их получения. Также приказом № 298 был снижен размер страховых тарифов в среднем на 30 % и были изменены правила страхования сельскохозяйственных культур.

Субсидии на компенсацию затрат, связанных со страхованием сельскохозяйственных культур, стали предоставляться только после уплаты аграриями 100 % страхового взноса до начала сева. Это увеличило финансовую нагрузку в период весенне-полевых работ при сильнейшем дефиците денежных средств, которые можно было бы использовать на покупку элитных семян, ГСМ, техники для проведения посевной. Для получения субсидий из бюджета, выделяемых на возмещение части страхового взноса, требовалось оформить все необходимые документы, а затем ждать как минимум 3 месяца, а в некоторых случаях – год.

В связи с этим возникла проблема с получением отдельными сельскохозяйственными организациями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами сезонных банковских кредитов, в том числе на уплату страховых взносов.

С 2007 г. средства федерального бюджета предоставляются в виде субсидий бюджетам субъектов Российской Федерации, направляемых сельскохозяйственным организациям и крестьянским (фермерским) хозяйствам для возмещения 40 % затрат на уплату страховых взносов по договору страхования, заключенному ими со страховыми организациями, имеющими лицензию на проведение страхования урожая сельскохозяйственных культур.

Финансирование из федерального бюджета предполагалось осуществлять, если из бюджета субъекта РФ будут выделены средства на софинансирование данных расходов, которые должны составлять не менее 10 % затрат на

уплату страховых взносов по договорам страхования. В противном случае субъекты РФ не смогут получить субсидии из федерального бюджета. Увеличить участие государства в сельскохозяйственном страховании становится возможным только за счет увеличения участия региональных бюджетов в субсидировании затрат на уплату страховых взносов.

После принятия Постановления Правительства РФ № 1091 от 31.12.2008 г. ситуация в сельскохозяйственном страховании еще ухудшилась. Были введены ограничения, касающиеся заключения договоров страхования между страховщиком и страхователем, которые впоследствии были отменены решением Верховного суда Российской Федерации от 01.09.2009 г. № ГКПИ 09-819.

В то же время, согласно данному постановлению, Министерство сельского хозяйства РФ распределяет субсидии по субъектам Федерации пропорционально сумме уплаченных страховых взносов и в пределах лимитов бюджетных обязательств и объемов финансирования расходов на эти нужды.

Таким образом, государство, предлагая аграриям уплачивать 100% страхового взноса, оставило за собой право уменьшить свое участие в его компенсации.

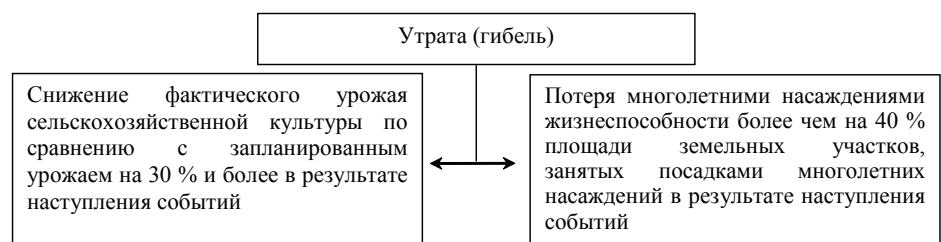
Для решения накопившихся проблем в страховании сельскохозяйственных рисков с государственной поддержкой с 1 января 2012 г. вступил в силу Федеральный закон № 260-ФЗ «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования и о внесении изменений в Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства», в котором устанавливаются принципиально новые подходы к сельскохозяйственному страхованию [7].

Согласно закону, страховым случаем является имевшая место в период действия договора сельскохозяйственного страхования утрата (гибель) урожая сельскохозяйственной культуры и посадок многолетних насаждений (см. рисунок).

Таким образом, имеется условная франшиза в размере 30 % при страховании урожая сельскохозяйственных культур и 40 % при страховании посадок многолетних насаждений. Следовательно, если утрата (гибель) урожая сельскохозяйственных культур и (или) посадок многолетних насаждений составит менее установленной величины, то страховая компания не будет выплачивать страховое возмещение хозяйству.

В связи с этим между страхователем и страховщиком могут возникнуть противоречия касательно гибели сельскохозяйственной культуры. Страховщик будет прилагать усилия, чтобы доказать: утрата (гибель) на самом деле была меньше установленной величины, следовательно, страховое событие не наступило.

С другой стороны, аграрии вряд ли будут прилагать усилия для сохранения оставшегося урожая в случае наступления неблагоприятных событий или просто будут их имитировать с целью ненарушения требований п. 1 ст. 962 Гражданского кодекса РФ, предписыва-



Страховой случай в сельскохозяйственном страховании с государственной поддержкой



ющих им в обязанность уменьшать возможные убытки при наступлении страхового случая. Проще будет обратиться за компенсацией к страховщику.

Принятие данной нормы вызвало негативную реакцию в первую очередь у сельхозпроизводителей и значительной части экономистов-аграриев. Однако, она обусловлена ратифицированным Протоколом о присоединении России к ВТО. Согласно п. 7 приложения 2 «Соглашения по сельскому хозяйству», выплаты должны осуществляться только в том случае, если производственные потери или снижение дохода сельхозпроизводителей превысят 30 % от среднего уровня показателя, рассчитанного по данным пятилетнего периода, предшествующего году заключения договора страхования, из которого исключены самый высокий и самый низкий годовые показатели [8].

Негативное отношение к принятому закону со стороны сельхозпроизводителей усилила закрепленная в нем норма, согласно которой все другие виды государственной поддержки будут предоставляться аграриям при наличии страхового полиса. Однако некоторая «размытость» формулировки данной нормы дает возможность трактовать ее двояко, когда предоставление субсидий для других видов государственной поддержки можно увязывать с наличием страхового полиса, а можно не увязывать.

Теоретически ничего плохого в данной норме нет. Государство стремится к тому, чтобы в результате наступления стихийного бедствия аграрии не потеряли вложенные в производство собственные и заемные средства, а также бюджетные средства в виде субсидий, выделенных им на поддержание и развитие бизнеса, т.е. не допустить банкротства сельхозпроизводителя экономическими методами.

Отметим, что во многих странах получение кредита, по которому процентная ставка субсидируется государством, увязывается с наличием страхового полиса. Аграрии, решившие не страховать, не получают отсрочку по выплате кредита при наступлении неблагоприятных погодных условий [5].

Можно обратиться и к собственному историческому опыту, когда кредитные учреждения, выдавая крестьянам ссуды на покупку скота или снабжая крестьян натурой, ставили непременным условием страхование приобретенных животных по добровольному страхованию. Это делалось для того, чтобы крестьянин мог за счет полученного страхового возмещения либо возратить ссуду, либо приобрести другое животное. Земельное управление, отпуская населению племенных производителей на случайной период, также требовало их страхования [4].

Кроме того, действующим законодательством предусматривается страхование всей площади земельных участков, занятых посевами, в результате чего возникает серьезная проблема. Государство планирует выделять на субсидирование сельскохозяйственного страхования сумму в размере 6000 млн руб., при этом удельный вес площади застрахованных культур должен составлять не менее 40 % [2].

Например, в 2011 г. было выделено 5883,1 млн руб. Удельный вес площади застрахованных культур составлял 20,1 %, удельный вес субсидий из бюджетов всех уровней – всего 42,8 % страхового взноса [7]. Даже путем снижения базового страхового тарифа в предлагаемых программах страхования сельскохозяйственных культур по сравнению с ранее действующим невоз-

можно решить проблему невыполнения государством своих обязательств перед аграриями по компенсации части страхового взноса.

Страховая выплата по сельскохозяйственной культуре рассчитывается следующим образом:

$$\text{Страховая выплата} = \text{Ущерб} \times \frac{\text{Страховая сумма}}{\text{Страховая стоимость}} \times \frac{\text{Полученная премия}}{\text{Начисленная премия}} - \text{безусловная франшиза}$$

Из формулы видно, что в случае невыполнения государством своих обязательств в полном объеме при выделении субсидий на компенсацию страховых взносов, перечисляемых страховщикам из бюджета, и в случае осуществления ими страховой выплаты страхователю в полном объеме у страховых компаний возникнет дебиторская задолженность, которая скажется на их платежеспособности и финансовой устойчивости. Во избежание этого страховые компании будут вынуждены затягивать сроки выплат или уменьшать их.

В этой связи разумным, на наш взгляд, является намерение Министерства сельского хозяйства РФ разрешить сельхозпроизводителям заключать договоры страхования сельскохозяйственных культур с господдержкой в отношении отдельных участков или полей.

Во исполнение указанного закона ФГБУ «ФАГПС-САП» [1] были разработаны программы страхования, которые предлагается использовать сельхозпроизводителям при заключении договоров урожая сельскохозяйственных культур с государственной поддержкой.

Данными программами страхования предусматривается отношение страховой суммы к страховой стоимости в размере 100, 90, 80 %. При заключении договора страхования сельхозпроизводитель по своему усмотрению вправе выбрать любое предлагаемое отношение страховой суммы к страховой стоимости. При этом чем меньше отношение страховой суммы к страховой стоимости, тем меньше размер страховой премии, уплачиваемой сельхозпроизводителем. Так, при отношении страховой суммы к страховой стоимости, например, в размере 80 % (неполное страхование) сельхозпроизводитель уплачивает страховой взнос на 20 % меньше, чем при 100 %. Однако при наступлении страхового случая страховая выплата будет равняться ущербу за вычетом части ущерба, не покрываемого страховой защитой в связи с неполным страхованием.

По данным программам при заключении договора страхования сельхозпроизводитель по своему усмотрению также вправе выбрать любой предлагаемый размер своего участия в страховании риска, так называемую безусловную франшизу, в размере от 0 до 40 % от страховой суммы с интервалом 5 %, т.е. ту часть убытка, которую аграрий должен покрыть самостоятельно. При этом чем выше размер безусловной франшизы, тем меньше размер страхового тарифа и соответственно страхового взноса, уплачиваемого страхователем. Однако при наступлении страхового события страхователь получит страховую выплату с учетом вычета размера безусловной франшизы. Аграрий, выбрав минимальный страховой тариф, при заключении договора страхования, при безусловной франшизе 40 % и страховом покрытии 80 %, не получит страхового возмещения от страховой компании даже в случае снижения урожайности на 50 %.

С другой стороны, в месте, где снижение урожайности ниже установленной законом нормы – достаточно редкое явление или вообще отсутствует, будет приниматься решение о предоставлении субсидий на другие виды поддержки только при наличии страхового полиса. При этом аграриям придется использовать максимальную безусловную франшизу с целью минимизации своих затрат, рассчитывая стоимость залогового имущества при получении банковских кредитов. Она, как правило, должна соответствовать сумме получаемого кредита. При расчете залога банк исключит из стоимости будущего урожая сумму условной и безусловной франшиз, а также стоимость урожая, остающуюся на ответственности страхователя. Следовательно, может возникнуть ситуация, когда аграриям придется оплачивать дополнительную страховку на условиях, исключающих получение субсидии из бюджета.

Несомненно, кроме противоречивых моментов данного закона имеются определенные достоинства. С целью снижения финансовой нагрузки на аграриев в период проведения весенне-полевых работ изменен порядок оплаты страхового взноса. Теперь аграрии будут оплачивать только 50 % от начисленного по договору страхового взноса. Вторую часть суммы перечислит на счет страховой компании уполномоченный орган субъекта Российской Федерации на основании заявления сельхозпроизводителя. Таким образом, правительство вынуждено вернуться к схеме предоставления субсидий, действовавшей в конце 1990-х – начале 2000-х гг. Отметим, что такая практика субсидирования распространена во многих зарубежных странах [5].

Создается профессиональное объединение страховщиков, которое будет поддерживать платежеспособность всей системы даже в случае банкротства одного из поставщиков страховых услуг. Для этих целей должен быть образован фонд компенсационных выплат, который будет пополняться за счет перечисления страховщиками части полученной страховой премии (не менее 5 %) по договорам сельскохозяйственного страхования. Осуществлять сельскохозяйственное страхование смогут только те страховые компании, которые входят в объединение страховщиков.

Для урегулирования споров между страховщиком и страхователем законом предполагается процедура агроэкспертизы, оплачивать которую будет страхователь. Также вводятся единые стандарты страхования и оценки ущерба.

Сельскохозяйственное страхование с государственной поддержкой представляет собой систему организационных и экономических отношений, направленных на защиту имущественных интересов сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств в результате утраты (гибели) производимой ими сельскохозяйственной продукции, проявляющихся через предоставление государственных субсидий на компенсацию части затрат по оплате страховой премии, начисленной по договору страхования [6].

Государственное субсидирование страхования является той мерой государственной аграрной политики, которая не противоречит требованиям ВТО и должна способствовать повышению устойчивости отрасли и инвестиционной привлекательности.

Вся система субсидированного страхования должна быть построена на заинтересованности и взаимодействии всех трех основных ее участников: аграриев, страховых компаний и правительства. К сожалению, принятый закон не обеспечивает гармонизацию интересов всех этих трех сторон. И здесь хотелось бы вспомнить слова Д.А. Медведева: «От грамотной страховой политики зависит очень многое. Это один из ключевых механизмов, который способен обеспечить конкурентоспособность российской сельхозпродукции на внутреннем рынке и, соответственно, на внешнем» [3].

Необходима грамотная государственная политика в сельскохозяйственном страховании, отвечающая интересам аграриев и направленная на их защиту от негативных природных событий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационно-практическое пособие по программам страхования риска утраты (гибели) урожая сельскохозяйственных культур, осуществляемого с государственной поддержкой // ФГБУ «ФАГПССАП». – Режим доступа: <http://www.fagps.ru>.
2. Концепция совершенствования сельскохозяйственного страхования // ФГБУ «ФАГПССАП». – Режим доступа: <http://www.fagps.ru>.
3. Медведев Д.А. Совещание о перспективах урожая и текущей ситуации на зерновом рынке 25 июля 2011 года в Мичуринске. – Режим доступа: <http://президент.рф/news/12095>.
4. Носов В.В. Сельскохозяйственное страхование с государственной поддержкой: проблемы и перспективы // ЭТАП: Экономическая теория. Анализ. Практика. – 2012. – № 4. – С. 119–138.
5. Носов В.В., Котар О.К. Государственное участие в сельскохозяйственном страховании: отечественная практика и мировой опыт // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 1. – С. 82–87.
6. Носов В.В., Котар О.К. Проблемы сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 8. – С. 81–87.
7. Носов В.В., Усанов А.Ю., Котар О.К. Закон об агростраховании: новые подходы и новые проблемы // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2013. – № 18(207). – С. 2–8.
8. Финансовое участие правительства в программах страхования и обеспечения доходов // Соглашение по сельскому хозяйству, приложение 2, п. 7. – Режим доступа: <http://www.wto.ru>
9. Шихов А.К. Страхование: организация, экономика, правовые аспекты: учеб. пособие. – М., 2012. – 74 с.

Котар Ольга Константиновна, старший преподаватель кафедры «Финансы и кредит», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 23-76-35.

Ключевые слова: сельское хозяйство; страхование; субсидии; проблемы; страховая премия; ущерб; программы страхования; перспективы; интересы аграриев.

EVOLUTION OF AGRICULTURAL INSURANCE WITH STATE SUPPORT

Kotar Olga Konstantinovna, Senior Teacher of the chair «Finance and Credit», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: agriculture; insurance; grants; issues; insurance premium; damage insurance programs; perspectives; interests of farmers.

The article deals with current issues of agricultural insurance schemes with state support. Based on a comparative historical and economic analysis there have been described and explained the features of the reform of agricultural insurance with state support. They are analyzed the status and problems of agricultural insurance, as well as actions of the Government of the Russian Federation aimed at overcoming them.



МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ В АПК

ЛЕВАШОВ Сергей Петрович, Курганский государственный университет

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

В статье представлен алгоритм процесса менеджмента профессиональных рисков, основанный на ретроспективном анализе условий и обстоятельств несчастных случаев. Предлагаемый процесс управления обеспечивает возможность реализации превентивных мер, направленных на снижение рисков производственного травматизма в агропромышленном комплексе РФ.

Переход к концепции управления профессиональными рисками, отраженный в новой редакции Трудового кодекса РФ, предполагает перенос акцентов с мер реагирования на несчастные случаи постфактум на превентивные меры, т.е. управление рисками повреждения здоровья работников.

В международной практике оценка рисков является основой, краеугольным камнем систем управления производством. Она расценивается в качестве первоначального этапа при определении подходов к управлению безопасностью и защитой здоровья работников, а также построению системы охраны труда на предприятии. Основу всех организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности труда составляют всесторонний, комплексный анализ и оценка потенциального риска и опасности несчастных случаев.

Типовой перечень ежегодно реализуемых работодателем мероприятий предусматривает проведение работ по оценке уровней профессиональных рисков [8]. Приказом Минздравсоцразвития РФ [9] с 1 июля 2013 г. весь комплекс работ по выявлению, оценке и управлению профессиональными рисками вменяется в должностные обязанности руководителей и специалистов служб охраны труда предприятий и организаций. Вместе с тем, до настоящего времени оценка профессиональных рисков в России не получила достаточного развития в качестве практического инструмента.

Принятые в 2011–2012 гг. стандарты менеджмента риска [1, 2] устанавливают общие принципы управления и методы оценки рисков любой формы в рамках любой области и содержания. Вместе с тем, каждое конкретное направление или сфера менеджмента риска имеет свою специфику, потребности и критерии.

Менеджмент профессиональных рисков работников предприятий АПК должен стать частью системы общего менеджмента этих организаций, что обуславливает необходимость адаптации общих принципов и методов управления рисками к конкретным целям и задачам, связанным с обеспечением безопасности труда и охраной здоровья (БТиОЗ) работников данной сферы. Для реализации процесса и процедур менеджмента профессиональных рисов разработан алгоритм (см. рисунок).

Определение области применения

Определение области применения (контекста) – это определение внешних и внутренних факторов, которые следует учитывать при управлении риском и установлении сферы применения критериев риска, необходимых для определения политики в области менеджмента. Процедура включает в себя описание проблемы, определение системы, конкретизацию обстоятельств, формулирование допущений, идентификацию решений по результатам

анализа. При определении контекста рассматриваются цели анализа, среда, в которой эти цели осуществляются, заинтересованные стороны и разнообразие критериев риска. Вопрос: «Где и с какой целью будет применяться соответствующий метод или методика?» – является одним из главных при разработке общей методологии оценки риска, т.к. содержание контекста предопределяет стратегию последующих решений и действий.

Работник – центральный элемент производственной системы, охватывающей разнообразные подсистемы и процессы, которые взаимодействуют в рамках общей программы безопасности. Концептуально термин «несчастный случай» означает результат воздействия на работника негативных факторов в виде потоков энергии, вещества и информации, характерных для производственной среды. Источниками и/или причинами воздействий являются технические средства и технологии, факторы производственной среды, коллектив, система организации труда, недостатки в работе служб БТиОЗ и т.д.

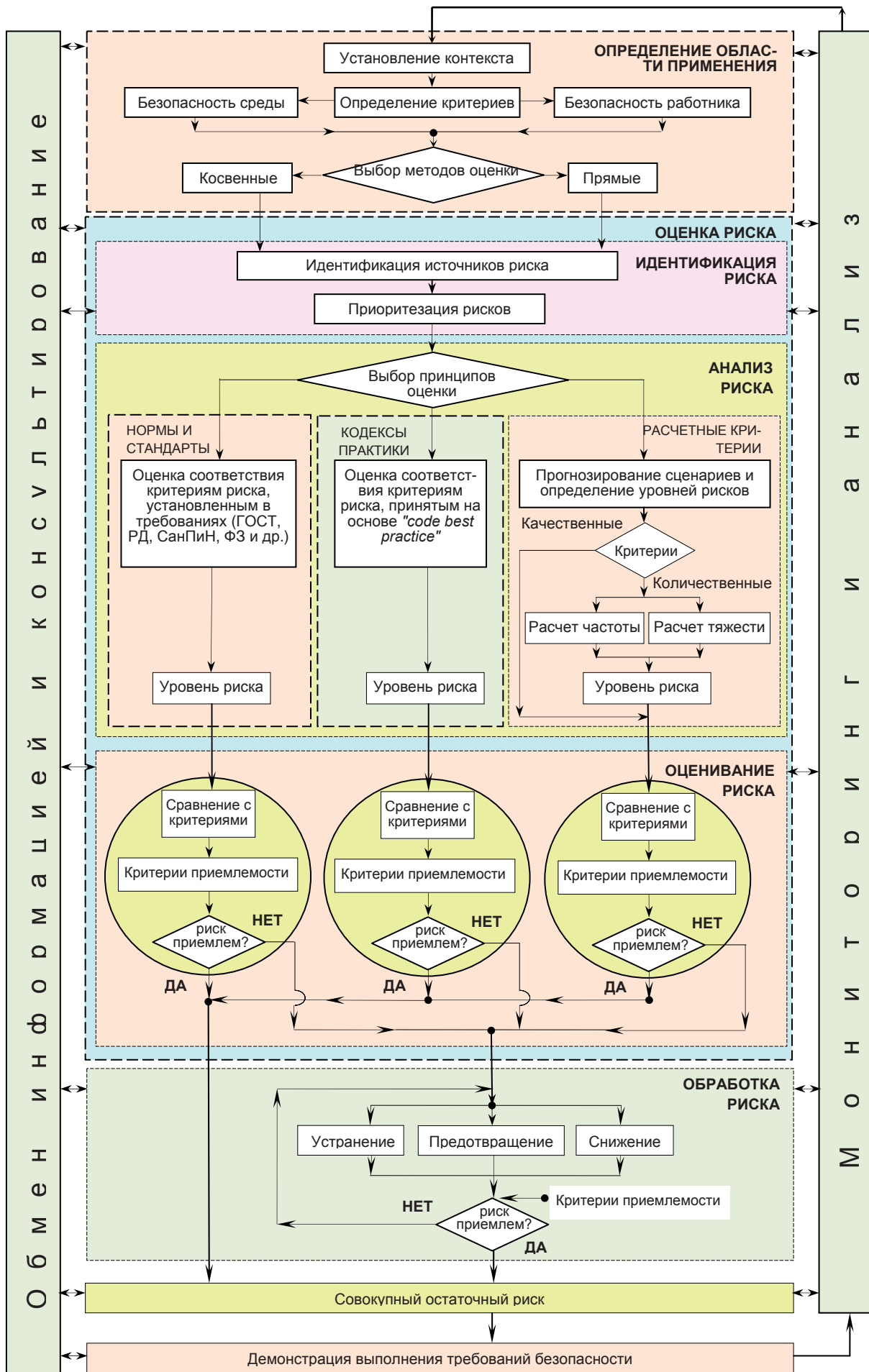
В контексте определения понятия «профессиональный риск», данном в Трудовом кодексе, цель управления рисками состоит в минимизации воздействия на работника негативных факторов окружающей производственной среды в процессе взаимодействий «человек – производственная среда», т.е. при выполнении им профессиональных обязанностей. Задачами управления становятся раскрытие первопричин (дефектов) в производственной системе, способствующих реализации данных взаимодействий, а также разработка и внедрение комплекса превентивных контрмер.

Альтернативным вариантом определения контекста является формулировка, представленная в документах Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [12]: риск есть математическая концепция, отражающая ожидаемую тяжесть или частоту неблагоприятных реакций на данную экспозицию. В таком варианте изложения контекста задача управления заключается в минимизации уровней негативных факторов среды, что смещает акценты и приоритеты управления от безопасности работника, роль которого сводится к пассивному восприятию, к безопасности среды.

Определение критериев риска предполагает выбор и обоснование показателей, определяющих эффективность системы менеджмента в отношении поставленной цели. Такими критериями являются:

а) показатели, характеризующие уровень безопасности производственной среды и/или рабочих мест (гигиенические нормативы условий труда ПДК, ПДУ и др., требования к травмобезопасности оборудования, приспособлений, инструментов и т.д.);





Процесс управления профессиональными рисками

б) показатели, характеризующие уровень безопасности работника в условиях производственной среды (статистика частоты, причин, обстоятельств или тяжести профессионального травматизма, показатели,

определяющие степень опасности производственных процессов и/или рабочих процедур и т.д.).

Общий перечень показателей определяется спецификой и особенностями конкретной производствен-





ной системы, причем в зависимости от поставленных целей и задач те или иные показатели могут выступать как в качестве основных, так и вариативных.

Выбор методов оценки предопределяют принятые ранее критерии риска. Методы оценки могут быть косвенными и прямыми [3]. Косвенные методы позволяют оценить риск с помощью показателей (параметров), характеризующих отклонение существующих условий от норм и имеющих причинно-следственную связь с рисками. К таким показателям относят:

- отклонение значений вредных или опасных производственных факторов (концентрация, доза, уровень и т.д.) от предельно допустимых концентраций, уровней и других известных предельных значений;
- отношение не выполненных на рабочем месте нормативных требований охраны труда к их общему количеству и т.д.

Прямые методы предполагают использование статистической информации по выбранным показателям рисков или непосредственно показатели ущерба и вероятности их наступления. Они предусматривают обработку статистических материалов и опираются на фактические данные о происшедших несчастных случаях, авариях, инцидентах или выявленных профзаболеваниях. Эти методы позволяют наиболее точно оценивать и прогнозировать уровень безопасности профессиональной деятельности.

Ретроспективный анализ условий и обстоятельств несчастных случаев позволяет выявить перечень характерных опасностей, вызывающих травмы работников отдельных профессий или профессиональных групп, а также наиболее опасные сценарии возникновения несчастного случая; установить приоритетные факторы травматизма и уровни (критерии) приемлемости опасных факторов; определить приоритетные направления, методы, способы и средства снижения воздействий опасных факторов; проводить целенаправленную превентивную политику повышения травмобезопасности работников отдельных профессий или профессиональных групп.

Не вызывает сомнения, что оценка профессиональных рисков, основанная на достоверной статистике травматизма, заболеваемости или летальных исходов, представляет более объективную картину, чем результаты, полученные с использованием косвенных методов. Вместе с тем, использование прямых методов в настоящее время вызывает значительные трудности в связи с отсутствием в РФ статистических данных о рисках работников различных профессий и/или профессиональных групп.

Оценка риска

Идентификация источников опасностей и рисков осуществляется в рамках установленного контекста и является первым этапом процедуры оценки рисков. Она представляет собой совокупность процессов определения, составления перечня и описания элементов риска. Элементы риска могут включать в себя источники риска, события, их причины и возможные последствия. Идентификация риска может также включать в себя теоретический анализ, анализ хронологических данных и экспертных оценок.

Идентификация риска начинается с выявления потенциальных опасностей. Процедура является начальным и одним из наиболее важных этапов оценки рисков, включающим в себя определение характеристик технических устройств, технологических процессов,

факторов рабочей среды, которые представляют опасность для здоровья работников. Потенциальные опасности могут быть определены из числа внутренних и внешних источников. Идентификация опасностей на рабочих местах должна учитывать ситуации, события, комбинации обстоятельств, которые могут привести к травме или заболеванию работника, причины возникновения травм или заболеваний, связанных с выполняемой работой, недостатки системы БТиОЗ, которые могут стать причиной причинения ущерба здоровью и безопасности людей, имевшие место ранее травмы, профессиональные заболевания.

Результатами идентификации опасностей являются:

- перечень потенциальных нежелательных событий (несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий, вредных и опасных производственных факторов, травмоопасных рабочих мест и др.);
- перечень источников опасностей, факторов риска, условий возникновения нежелательных событий;
- предварительные оценки риска.

Анализ опасностей, возникающих при выполнении работ, осуществляется после идентификации и выходит далеко за ее рамки. Он необходим для того, чтобы оценить природу и характер воздействий определенных опасных условий или опасных методов работы. В процессе проведения анализа оценивается их негативное воздействие, а также намечается перечень мер, которые должны быть реализованы, чтобы устранить или уменьшить эти воздействия.

Анализ опасностей более эффективен для устранения или сокращения травматизма на рабочем месте, чем обычный контрольный осмотр, т.к. не только раскрывает опасные условия, но и идентифицирует опасные методы работы и процедуры, которые являются основными причинами большинства несчастных случаев. Результат состоит в том, что обнаруживается большинство причин несчастных случаев и производятся корректировки, предотвращающие их возникновение.

Перечень опасностей первоначально оформляется в виде предварительного списка, затем группируется по степени значимости (приоритетности) для последующего анализа рисков. Результаты процесса анализа опасностей используются для подготовки характеристик рисков, которые обеспечивают возможность формирования реестра и последующего рейтинга выявленных рисков.

Приоритезация рисков (ранжирование рисков) – качественная, полуколичественная или количественная оценка с целью определения критических рисков для целей последующего анализа и управления. Она предполагает предварительное определение качественных признаков и характеристик с последующим их сведением в количественные категории. Способы и методы приоритезации риска определяются с учетом особенностей рабочих мест, номенклатуры и степени опасностей, при этом должны учитываться все виды работ и все факторы опасности.

Одним из наиболее эффективных методов приоритезации рисков является «матрица вероятностей и последствий», обеспечивающая возможность полуколичественной оценки и ранжирования выявленных рисков. Эффективность общей процедуры оценки риска в значительной мере зависит от принципов и методов ее реализации, корректный выбор которых



позволяет избежать излишней неопределенности и субъективности последующих решений.

Анализ риска

Анализ риска представляет собой структурированный процесс, целью которого является определение вероятности и размеров неблагоприятных последствий исследуемого действия, объекта или системы. Анализ обеспечивает основу для проведения сравнительной оценки и принятия решений об обработке риска. Начальным этапом анализа является выбор теоретически обоснованных методов, посредством которых результаты могут быть преобразованы в рекомендации по допустимости, а также меры по снижению риска.

Основой для определения допустимости или приемлемости является сравнение расчетного риска с уровнем, который признан допустимым / приемлемым. Приемлемость рисков может оцениваться с использованием критериев, установленных на основе нормативных требований, соответствующих аналогам мировой практики либо рассчитанных с использованием аналитических методов. В зависимости от характера риска критерии приемлемости могут быть установлены для конкретных опасностей, для комплекса всех опасностей рассматриваемой деятельности, для профессии или группы профессий. Если предполагаемый риск не является приемлемым, должны быть определены и реализованы дополнительные меры безопасности, чтобы обеспечить снижение риска до приемлемого уровня.

Директива 2004/49/ЕС [5] рекомендует к использованию в странах ЕС «общепринятых методов обеспечения безопасности» (Common Safety Methods – CSM), призванных обеспечить гармонизацию политики стран Евросоюза в указанной сфере. Регламент 352/2009/ЕС [10] рекомендует производить оценку рисков на основе одного или комбинации следующих принципов (методов), не отдавая приоритета какому-либо из них:

- а) сопоставление с нормативными требованиями («нормы и стандарты»);
- б) сравнение с аналогичными системами / условиями («кодексы лучшей практики»);
- в) непосредственное определение уровней риска («прямая оценка риска»).

«Нормы и стандарты» – это комплекс нормативно-технических документов, утвержденных на национальном и/или межгосударственном уровнях. Они содержат перечень критериев, которые рекомендуется применять в качестве эталонов при проведении анализа и оценки риска, возникающего от соответствующих опасностей. В основе данного подхода лежит принцип MEM (Minimum Endogenous Mortality), практикуемый в Германии: «Опасности новой системы не должны существенно дополнять показатель минимальной эндогенной смертности для отдельного человека».

Техническими регламентами и другими нормативными документами задаются обязательные требования безопасности в виде функциональных параметров, качественно определяющих необходимый (и достаточный) уровень безопасности. Задание исчерпывающих требований безопасности предполагает установление всех возможных источников опасности, применительно к которым должны устанавливаться минимально необходимые требования. Если в ходе проведения анализа профессионального риска установлено, что соответствующие критерии определены в том или ином

нормативном документе, это дает основание для выбора данного принципа (метода) оценки риска.

Примерами такого подхода являются предписывающие критерии в виде установленного максимального уровня риска (Нидерланды, Венгрия, Чешская Республика), предписывающие критерии, основанные на оценке воздействия или последствий и задающие установленный уровень воздействия (Франция), а также запрет на превышение установленного уровня риска вне границ производственного объекта (Германия). Аналогичные по типу критерии (ПДВ, ПДУ и т.д.) содержит российское Руководство Р 2.2.2006 – 05 и другие подобные документы (ГОСТ, РД, СанПиН и т.д.).

«Кодекс лучшей практики» («лучшее практическое решение») – это инструмент, предоставляющий пользователям практические средства, а также соответствующие примеры из лучшей (передовой) отечественной или международной практики. Кодексы не используются в качестве замены несовершенному законодательству, тем не менее, являются частью общей нормативно-правовой базы и потому не должны противоречить существующим законам. Данный подход соответствует принципу GAMAB (Globalement Au Bon Moins Aussi), практикуемому во Франции. Полная формулировка этого принципа: «Все новые системы должны в целом иметь уровень риска, по крайней мере, такой же, что и любая равнозначная существующая система».

Данный принцип оценки может быть использован для установления критериев приемлемости риска деятельности или системы, если известны уровни риска подобных видов деятельности или систем, и эти уровни рассматриваются как приемлемые. Он означает использование для доказательства систем, которые имеют приемлемый уровень безопасности и в отношении которых приемлемость рисков оцениваемой системы может быть установлена путем сравнения.

Использование известных эталонов (норм и стандартов или аналогичных систем и условий) имеет преимущество в том, что позволяет избежать излишне строгих требований безопасности, которые могут возникнуть при количественной оценке рисков. Принцип «презумпции соответствия» предполагает, что конкретные требования, приемлемые для аналогичных процессов или систем, могут быть приняты за эталон, т.е. в качестве критериев используются соответствующие известные значения уровней рисков. В рассматриваемом контексте это позволяет продемонстрировать, что тот или иной вид деятельности, операция, уровень воздействия или система обеспечивают такой же уровень риска, как и известные аналоги, которые соответствуют нормам безопасности.

Производные (расчетные) критерии необходимы в случаях, когда оцениваемые параметры (рабочие процессы, процедуры, виды деятельности, факторы производственной среды, оборудование и т.д.) не имеют аналогов и/или отсутствуют соответствующие критерии, утвержденные действующими руководствами или стандартами. Использование расчетных критериев предполагает качественное или количественное определение уровня риска путем прямой оценки. Прямая оценка предусматривает использование статистической информации по выбранным показателям рисков или непосредственно показателям ущерба и вероятности их наступления. Она базируется на фактических данных о произошедших несчастных случаях, источниках риска, опасных событиях, приводящих к травмам, причинах и



последствиях данных событий и т.д. При наличии статистической информации, достаточной для достижения требуемой точности, оценка риска осуществляется методами многомерного статистического анализа.

Прогнозирование сценариев развития неблагоприятных ситуаций осуществляется с использованием разнообразных методов (анализ сценариев, анализ «дерева» событий, анализ причин и последствий и т.д.). Решение о том, какой из методов оценки является более предпочтительным, принимается на основе конкретных условий, целей и требований.

Эффективным инструментом прогнозирования сценариев является метод анализа «галстук-бабочка» (Bow Tie), который сочетает в себе концепцию дерева неисправностей и дерева событий, используемых для количественной оценки риска [6, 7].

Декомпозиция риска на причины и последствия (условия и ущерб) позволяет оценить вероятность и уровень ущерба от реализации определенных условий. Левая часть галстука-бабочки описывает события и обстоятельства, которые представляют опасность и могут привести к нежелательным событиям с потенциальным ущербом для здоровья. Правая часть иллюстрирует различные сценарии, которые могут развиваться от нежелательного события и зависят от эффективности систем и мероприятий, смягчающих или предотвращающих возрастание масштаба последствий. Ключевыми понятиями являются «опасность», «критическое событие» и «последствия». «Критическое событие» является конкретным типом нежелательного события со значительным потенциалом неблагоприятных последствий. Оно служит связующим звеном между потенциальными опасностями и последствиями.

Галстук-бабочка как структурированный способ изучения механизмов возникновения опасностей и возможностей предотвращения последствий формирует основу не только для оценки риска, но обеспечивает единую структуру анализа инцидента и аудитов. Оценка риска может быть осуществлена путем формирования перечня барьеров, оценки их эффективности и изучения процессов, на которых они основаны.

При качественной оценке определяют последствия, вероятность и уровень риска по шкале «высокий», «средний» и «низкий». Оценка последствий и вероятности может быть объединена, сравнительную оценку уровня риска в этом случае проводят в соответствии с качественными критериями.

Количественная (вероятностная) оценка обеспечивает определение вероятности возникновения конкретных неблагоприятных событий с проведением детерминированной оценки последствий, которые могут возникнуть вследствие реализации различных сценариев развития этих событий. Она включает в себя оценку частоты критических событий и оценку масштабов последствий.

Определение уровня риска по совокупности разработанных сценариев заключается в последовательном суммировании вклада в риск от отдельных сценариев аварий с учетом ожидаемой частоты их реализации. Процедура может осуществляться с использованием как качественных, так и количественных критериев. Выбор критериев в значительной степени определяется объемом, содержанием и полнотой информации, необходимой для принятия решений.

Оценивание риска

Оценивание риска (сравнительная оценка риска, risk evaluation) – это процесс сравнения результатов анализа с критериями риска, установленными при определении контекста. В ходе оценивания проверяется, не превышен ли в данной ситуации допустимый риск, который при существующих общественных ценностях считается приемлемым.

Приемлемость риска должна основываться на принятых ранее принципах. В качестве базового применяется принцип ALARP, практикуемый в Великобритании и США – минимального практически приемлемого риска (As Low As Reasonably Practicable), который формулируется как «Порог допустимости риска, основанный на принципе снижения риска вплоть до того момента, когда принятие дополнительных мер по снижению риска, будучи технически осуществимым, будет признано несоразмерно затратным».

Не всегда представляется возможным оценить приемлемость рисков в результате использования только одного из трех методов оценки (а, б или в). Принятие решения о приемлемости, как правило, основывается на их сочетании. В случае отсутствия соответствующих критериев, утвержденных действующими руководствами или стандартами, а также аналогов, принятых в качестве кодексов лучшей практики, сравнение фактических уровней риска, полученных на основе статистических данных, производится с известными критериями, характеризующими аналогичные по характеру последствия.

Если опасности имеют комплексный характер и не могут быть оценены одним единственным методом, то комплекс опасных воздействий целесообразно расчленить на подгруппы опасностей, так что каждая отдельная опасность оценивается одним, наиболее предпочтительным методом.

Обработка риска

Обработка риска предусматривает действия, направленные на изменение вероятности, характера или тяжести последствий. Воздействие на риск включает в себя выбор одного или более вариантов модифицирования рисков и применение этих вариантов. Выбор оптимального варианта воздействия осуществляется на основе плана, включающего идентификацию вариантов обработки риска, оценку и выбор вариантов, подготовку стратегии обработки и инструментарий. Реализацию этих этапов управления обеспечивает систематический способ определения наиболее эффективных возможных методов снижения рисков, связанных с опасностью.

Воздействия осуществляются с учетом приоритетности применяемых мер [12]:

- исключение опасных видов работ (процедур);
- замена опасных видов работ (процедур);
- инженерные (технические) способы снижения воздействий опасностей;
- административные (организационные) способы ограничения воздействия опасностей;
- средства коллективной и индивидуальной защиты.

Идея этой иерархии состоит в том, что способы управления в верхней части списка являются потенциально более эффективными, чем те, которые находятся в конце. Применение иерархии управления учитывает характер и степень контроля рисков, необходимую степень снижения риска, требования действующих государственных стандартов, передовую



практику и имеющиеся технологии. Наиболее эффективной стратегией является сочетание перечисленных элементов управления.

Меры по уменьшению опасности должны быть технологически выполнимы и экономически обоснованы для работодателя. Итеративный процесс снижения риска выполняется отдельно для каждой опасности или опасной ситуации.

Устранение и замена – самый эффективный, но и самый трудоемкий способ снижения опасностей. Если он производится на этапе дизайна рабочего места, устранение и замена опасностей могут быть недорогими и простыми в осуществлении. Для действующего процесса существенные изменения в оборудовании и процедурах могут быть достаточно сложными. Данная стратегия является наиболее эффективной, потому что способна полностью устранить опасности, тем самым уменьшая вероятность несчастного случая.

Технические меры управления сосредоточены на том, чтобы устранить или уменьшить воздействие источника опасности, в отличие от других стратегий, которые основаны на снижении подверженности работника воздействию существующих опасностей. Фундаментальный принцип заключается в том, что безопасная рабочая среда и безопасные процедуры выполнения работы способны полностью устранить опасности или уменьшить подверженность работника этим опасностям. Если с помощью технических мер устраняется опасность, то уменьшается потребность в административных мерах.

Когда невозможно полностью устранить опасность или заменить ее менее опасной альтернативой, следующим по эффективности методом является защита от опасности. Эффективная защита предполагает отсутствие опасных воздействий на работника во время выполнения работ или нормального функционирования процесса.

Административные меры управления нацелены на снижение подверженности работника опасностям, которые технические средства управления не в состоянии устранить. Административные меры предусматривают внедрение безопасных методов работы, рабочих процедур, регулирование графика работ и т.д. В качестве примера таких решений можно отметить меры, направленные на уменьшение частоты и времени, в течение которого персонал подвергается риску. В конечном счете, эффективные административные меры содействуют устранению человеческих ошибок, которые приводят к 95 % всех несчастных случаев на рабочем месте.

Демонстрация выполнения требований безопасности заключается в предоставлении лицам, принимающим решения, информации о том, что в процессе менеджмента:

риски были определены (сформирован реестр рисков);

риски были количественно оценены (определены уровни рисков);

риски были оценены в отношении этических, социально-экономических и других норм и ценностей общества (сопоставлены с критериями приемлемых уровней).

Мониторинг и анализ является необходимым этапом процесса менеджмента риска. Он охватывает все аспекты процесса управления рисками в целях анализа и извлечения уроков из событий, изменений и трендов; обнаружения изменений во внешнем и внутрен-

нем контексте включая изменения риска, что может потребовать пересмотра мер воздействия и приоритетов; обеспечения эффективности мер по управлению и обработке риска; идентификации новых рисков.

Мониторинг показателей риска включает в себя также оценку эффективности механизмов контроля. Это приводит к извлечению уроков и принятию мер, которые позволяют повторить успехи и предотвратить неудачи в будущем. Завершение петли обратной связи в процессе управления рисками включает шаги, связанные с реализацией накопленного опыта и отчеты о деятельности.

Внедрение в российскую практику стандартов менеджмента риска предусматривает совершенствование методологических подходов к формированию системы управления профессиональными рисками. Стандарты не предназначены для непосредственного внедрения, поэтому предприятия и организации АПК должны адаптировать компоненты системы управления к специфическим потребностям отрасли.

Управление риском представляет собой структурированный процесс, основанный на ретроспективном анализе условий и обстоятельств несчастных случаев. Он предусматривает использование статистической информации по выбранным показателям рисков или непосредственно показателям ущерба и вероятности их наступления. Это позволяет:

а) выявить перечень характерных опасностей, вызывающих травмы работников отдельных профессий или профессиональных групп;

б) выявить наиболее опасные сценарии возникновения несчастного случая;

в) установить приоритетные факторы травмоопасности;

г) установить уровни (критерии) приемлемости опасных факторов;

д) выявить приоритетные направления, методы, способы и средства снижения воздействий опасных факторов;

е) проводить целенаправленную превентивную политику повышения травмобезопасности работников.

Ведущим принципом процесса менеджмента профессионального риска является управление причинами, а не следствиями. «Статистическим анализом сложно предотвратить конкретный несчастный случай, но относительно легко - целый их класс» [11]. Механизм управления обеспечивает возможность реализации превентивных мер, направленных на снижение рисков производственного травматизма в агропромышленном комплексе РФ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 31000-2010 Менеджмент риска. Принципы и руководство. Дата введения 31.08.2011. – М.: Изд-во стандартов, 2010.

2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 Менеджмент риска. Методы оценки риска. Дата введения 01.12.2012. – М.: Изд-во стандартов, 2010.

3. ГОСТ Р 12.0.010-2009 ССБТ. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков. Дата введения 01.01.2011. – М.: Изд-во стандартов, 2009.

4. ГОСТ Р 54934-2012 OHSAS Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования. Дата введения 01.01.2013. – М.: Изд-во стандартов, 2012.

5. Директива 2004/49/ЕС Европейского парламента и совета (Директива по железнодорожной безопасности OJ 2004 L 164/44). – Режим доступа: <http://www.base.garant.ru>.



6. Левашов С.П. Оценка профессиональных рисков в РФ и за рубежом // Проблемы анализа риска. – 2012. – Т. 9. – № 6. – С. 54–65.

7. Левашов С.П., Манило И.И. Оценка рисков профессионального травматизма // Человек и труд. – 2013. – № 11.

8. Приказ Минздравсоцразвития России от 0103.2012 г. № 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» (Зарегистрирован в Минюсте РФ 19 марта 2012 г. Регистрационный № 23513) // СПС «Гарант».

9. Приказ Минздравсоцразвития России от 17.05.2012 г. № 559н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел Квалификационные характеристики должностей специалистов, осуществляющих работы в области охраны труда» (Зарегистрировано в Минюсте России 13.06.2012 № 24548) // Российская газета. – № 141, 22.06.2012.

10. Регламент 352/2009/ЕС Регламент Комиссии от 24 апреля 2009 г. по одобрению общего метода безопасности

согласно Директивы 2004/49/ЕС Европейского парламента и совета. – Режим доступа: <http://www.tnra.by>.

11. Файнбург Г.З., Овсянкин А.Д., Потемкин В.И. Охрана труда: учеб. пособие для специалистов и руководителей служб охраны труда организаций. – М., 2006.

12. Occupational Health and Safety. National Environmental Health Actional Plans. WHO Regional Office for Europe, 1997, P. 17.

Левашов Сергей Петрович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности», Курганский государственный университет. Россия.

640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.

Тел.: (3522) 23-20-92.

Шкрабак Роман Владимирович, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: 89213452109.

Ключевые слова: риск; травматизм; анализ; оценка; управление.

METHODOLOGICAL ASPECTS OF OCCUPATIONAL RISK MANAGEMENT IN AGRICULTURE

Levashov Sergey Petrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Ecology and Life Safety», Kurgan State University, Russia.

Shkrabak Roman Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Safety of Technological Processes and Production», St. Petersburg State Agrarian University, Russia.

Keywords: risk; traumatism; analysis; rating; management.

The algorithm of process management of professional risks based on a retrospective analysis of the conditions and circumstances of the accidents is given in the article. The proposed management process provides the ability to implement preventive measures aimed at reducing the risk of occupational injuries in the agroindustrial complex of the Russian Federation.

УДК 338.43

АГРОКОНСАЛТИНГ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

МУРАШОВА Анна Сергеевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ГОЛУБЕВА Анна Алексеевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Обоснованы основные направления консалтингового сопровождения программ инновационного развития агропредприятий. Определен комплекс задач реализации инновационных проектов посредством агроконсалтинга. Дана авторская классификация рисков по сферам их возникновения в сельском хозяйстве и перечислены факторы, на них влияющие. На основе анализа и оценки современного состояния аграрной отрасли разработаны конкретные направления агроконсалтинга инновационного развития агрокомплекса Саратовской области.

Современная система инновационного консалтинга, направленная на продвижение инновационной продукции и используемая с целью оптимизации деятельности предприятий, развивается динамично и включает в себя множество направлений. Разработка методических и информационно-аналитических материалов по совершенствованию управления инновационной деятельностью на агропредприятиях, ориентированного на повышение инновационной активности и результативности инновационной деятельности, а также сопровождение процесса коммерциализации научных разработок и мониторинг процесса продвижения научных разработок в отрасли все чаще связываются с оптимизацией технологии, повышением квалификации персонала и управления на предприятии.

Консалтинг представляется как новая функциональная позиция в системе управления инновационной деятельностью. Сфера консалтинговых услуг включает в себя анализ, обоснование перспектив развития агропредприятий и использования научно-технических и организационно-экономических решений

с учетом специфики отрасли, возможностей и проблем развития предприятия. Необходимость координации инновационной деятельности в аграрной сфере и отсутствие специализированных структур обуславливают перспективность развития регионального агроконсалтинга в современных условиях.

В настоящее время принято различать два уровня консалтинга. Первый уровень – *экспертный консалтинг* – включает в себя отдельные стадии: диагностику и предложение решения проблем развития конкретного предприятия. После стадии экспертного консалтинга в большинстве случаев для эффективного внедрения нововведений на предприятии необходимо сопровождение – *процессный консалтинг*, который, в отличие от экспертного, является более долгосрочным.

Посредством агроконсалтинга реализации инновационных проектов решается целый комплекс задач: консультирование по вопросам развития агропредприятий; решение правовых вопросов;

сбор и анализ актуальной информации о текущем состоянии агросферы региона;

оказание комплекса консультационных услуг, направленных на обеспечение экономической безопасности инновационной деятельности;

разработка оптимальной модели инвестиционных проектов с учетом региональных особенностей;

проведение маркетинговых исследований, поиск потенциальных клиентов и партнеров;

координация взаимодействия с представителями государственных структур, поддержка в преодолении административных барьеров.

Основные направления консалтингового сопровождения программ инновационного развития агропредприятий представлены на рис. 1.

Определение перспектив инновационного развития аграрной сферы крайне актуально, поскольку применение научных достижений в производственной деятельности способствует повышению устойчивости, минимизации рисков и, как следствие, достижению в этих условиях более высоких показателей эффективности производства. Условием успешного продвижения научных разработок на рынок является не столько их эффективность и производственные возможности, сколько уровень организации самого процесса продвижения.

Среди препятствий для активизации инновационной деятельности особое место занимает невосприимчивость значительной доли руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий ко всему новому, а ведь именно своевременное использование инновации на

практике может обеспечить рентабельность производства и конкурентоспособность продукции [4].

Процесс продвижения научных разработок предполагает эффективную реализацию инноваций на рынке посредством маркетинга, организации консалтинговой деятельности, экономических и правовых инструментов стимулирования потребителей инноваций. Применение на практике тех или иных мер определяется внешними условиями и состоянием внутренней среды конкретного предприятия, а также характеристиками самой научной разработки.

В то же время внедрение инноваций в производство тормозится еще и за счет большого числа рисков в сфере аграрной экономики.

Система оценки рисков в отраслях сельскохозяйственного производства состоит из двух основных этапов (рис. 2).

При идентификации рисков выявляется сам фактор их существования. Эффективность сельскохозяйственного производства во многом зависит от правильного выбора подхода к определению рисков.

Множество существующих в настоящее время методик позволяет классифицировать риски на основании своего критерия отнесения рисков к той или иной классификационной группе.

Нами предлагается методика, которая таким критерием выбирает причины и природу происхождения рисков. При этом выделяются как основные сферы их возникновения (экономическая, политическая, природная и социальная), так и смежные сферы (экономи-



Рис. 1. Направления консалтингового сопровождения программ инновационного развития агропредприятий

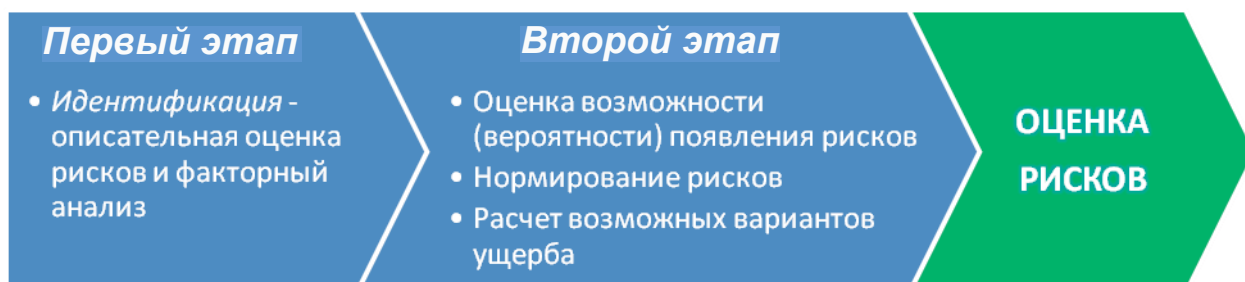


Рис. 2. Система оценки рисков





ко-политическая, общественная и техногенная), рис. 3. Такая классификация на практике позволяет предприятию, выявившему наиболее значимые для него риски, определить те области общественной жизни, которые их породили. Это не только дает возможность понять механизмы их действия, но и помогает найти рычаги для снижения рисков [3]. Факторы, воздействующие на различные виды рисков, представлены в табл. 1.

Перспективное развитие сельского хозяйства Саратовской области требует решения множества актуальных проблем, среди которых особого внимания требует возделывание сельскохозяйственных культур в условиях рискованного земледелия. К тому же за последнее десятилетие уровень убыточности агропредприятий имеет тенденцию к снижению. Научно обосновано, что сельскохозяйственное производство является высококонку-

рентной отраслью, что связано с особенностью технологических процессов в отрасли: при умеренных объемах производства имеет место постоянная отдача от масштаба [2]. Однако отсутствие достаточных денежных поступлений обуславливает весьма незначительную закупку новой техники и оборудования, а большей части имеющихся основных средств свойственны физический и моральный износ, т.е. происходит значительное сокращение производственно-технического потенциала.

Существенное влияние оказывают неблагоприятные погодные условия. Так, в результате неблагоприятных погодных условий в Саратовской области в 2012 г. от очередной чрезвычайной ситуации пострадали 23 из 38 районов региона. При этом погибли посевы сельскохозяйственных культур на площади 163,07 млн га, а общий ущерб 259 агропредприятий превысил 1 млрд руб.

[1]. Сложившаяся ситуация обусловила низкие показатели урожайности сельскохозяйственных культур (табл. 2) и выявила необходимость развития таких направлений, как страхование, мелиорация, повышение инновационной активности.

Расширение спроса на отечественную про-

Таблица 1

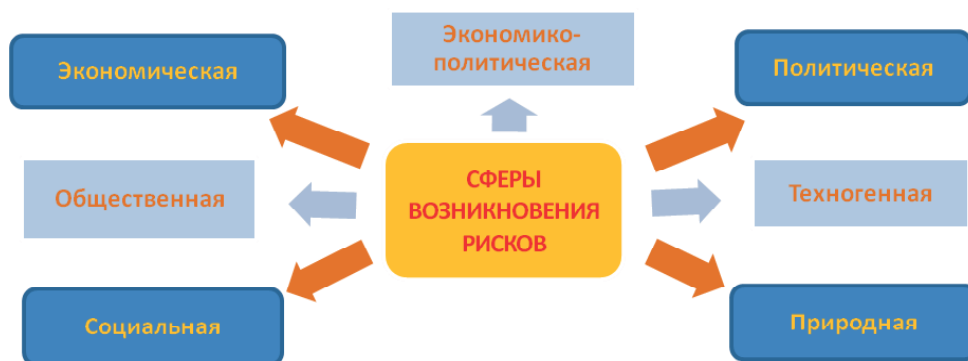


Рис. 3. Классификация рисков в АПК по сферам их возникновения

Воздействие внешних факторов на различные виды рисков в сельском хозяйстве

Виды рисков	Факторы, воздействующие на риск
Политическая сфера	
Смена политического курса	Изменение государственной аграрной политики
Законодательные	Изменение законодательства по вопросам регулирования различных сфер деятельности сельскохозяйственных предприятий
Экономическая сфера	
Производственные	Несоблюдение технологии производства; поломка техники и ее нехватка; ухудшение качественных показателей
Реализационные	Изменение конъюнктуры рынка; усиление конкурентной борьбы; изменение условий реализации; проблемы транспортирования и хранения, вследствие чего происходит колебание цен
Финансовые	Изменение условий финансовых сделок; невыполнение финансовых обязательств; неустойчивое финансовое состояние предприятия
Инновационные	Низкая окупаемость новых товаров и технологий на рынке
Информационные	Недостаточность информации и ее недостоверность об условиях функционирования сельскохозяйственных предприятий
Страховые	Неправильный выбор страховых услуг, игнорирование страхования; несоблюдение условий страхового договора
Природная сфера	
Погодные	Неблагоприятные погодные условия, возникновение природных чрезвычайных ситуаций
Биологические	Изменения в биосистеме, болезни растений и животных, их повреждение вредителями и паразитами
Социальная сфера	
Риски в системе занятости	Низкий уровень квалификации; снижение трудоспособности
Нравственного и идеологического характера	Снижение нравственных принципов работников, изменение идеологических убеждений, негативное отношение к работе
Экономико-политическая сфера	
Инфляционные	Инфляция, девальвация
Кредитные	Невозврат кредитов, увеличение процентной ставки, банковский обман в договорах о кредитовании
Инвестиционные	Изменение условий инвестиционной привлекательности конкретной отрасли
Общественная сфера	
Демографические	Ухудшение демографических показателей (снижение рождаемости, рост смертности и нежелательной миграции); увеличение уровня безработицы
Риски социального взрыва	Низкий уровень оплаты труда; невыплата или несвоевременная выплата зарплаты
Техногенная сфера	
Хозяйственно-социальные	Ухудшение бытового обслуживания на селе и нарушение техники и технологии
Экологические	Ухудшение состояния окружающей среды

Урожайность основных сельскохозяйственных культур в Саратовской области (в хозяйствах всех категорий)

Культуры	Год							В среднем за 2006–2012 гг.
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Зерновые культуры (в весе после доработки)	14,5	13,9	15,8	14,0	8,4	12,7	10,7	12,85
Сахарная свекла	235,6	217,1	309,5	191,9	131,0	289,2	331,3	243,66
Подсолнечник	8,7	9,1	9,0	8,4	6,2	10,2	9,1	8,67
Картофель	158,3	166,6	160,1	151,7	67,1	157,6	132,4	141,97
Овощи (открытого грунта)	185,9	191,4	218,1	210,9	179,9	230,3	218,8	205,04

дукцию сдерживается ресурсными ограничениями производства. Однако возможность достижения высокой эффективности производства подтверждается высокими показателями рентабельности ряда сельскохозяйственных предприятий региона и присутствием в рейтинге наиболее эффективно работающих крупных и средних сельскохозяйственных организаций России.

Целесообразным представляется развитие производства продукции растениеводства на основе внедрения новых технологий, применения засухоустойчивых сортов и развития мелиорации, что позволит обеспечить стабильные высокие урожаи сельскохозяйственных культур даже при неблагоприятных погодных условиях.

Для инновационного развития сельского хозяйства в целом имеются объективные предпосылки: наличие инновационного потенциала, проведение политики информационной открытости, в целом благоприятная экологическая обстановка и наличие элементов инновационной инфраструктуры, а также предприятий, на базе которых в кратчайший срок могут быть основаны перспективные технические и технологические решения.

По оценкам Национальной ассоциации инноваций и развития информационных технологий состояния отечественного рынка инноваций, в 2012 г. на долю сельскохозяйственных технологий приходится лишь 7 % от числа всех инвестиций [5].

Саратовский регион характеризуется достаточным научным и инновационным потенциалом для осуществления инновационной деятельности. Но наличие объективных причин, в том числе и ограниченные экономические возможности агропредприятий, свидетельствуют о необходимости формирования внедренческих структур, занимающихся продвижением научных разработок, т.е. реализующих функцию доведения новшества до применения в условиях производства.

Создание регионального центра продвижения инновационных разработок позволит осуществлять функцию отбора инновационных проектов по определенным критериям. Проблема в том, что проекты не всегда оцениваются по достоинству. Многие из проектов, действительно заслуживающие внимания, не доходят до своего конечного потребителя из-за неправильного оформления документов либо несоответствия стандартам оценивающей организации. Существует также проблема отсутствия бизнес-инкубаторов. В основном инвестируются готовые проекты, а не стадии инициации или разработки идеи. Необходимо создавать структуры, поддерживающие именно начальные стадии инновационного процесса.

Деятельность региональной инновационной инфраструктуры в настоящее время направлена на консультирование и информационно-аналитические, технические услуги, посредничество, подготовку и переподготовку кадров.

Многими специалистами решение перечисленных проблем организации продвижения, создания благоприятных организационно-экономических условий и повышения инновационной восприимчивости сельскохозяйственных товаропроизводителей в настоящее время связывается с работой информационно-консультационной службы. Однако, действенный организационно-экономический механизм взаимодействия участников инновационного процесса, активизирующий использование научных достижений, на сегодняшний день не разработан.

Первостепенной задачей является адресная работа с руководителями и специалистами агропредприятий, потенциально способных вести рентабельное производство. Эффективность регионального агропроизводства в условиях освоения научных разработок зависит от уровня организации процесса, учета экономических возможностей, характеристик научной разработки, квалификации кадров и заинтересованности в результатах, а также от постоянного контроля, позволяющего оценить отклонение, внести своевременные корректировки и добиться положительного результата.

Комплекс реализуемых мероприятий центра продвижения инновационных разработок, по мнению автора, должен включать в себя:

- организацию информационной, консультационной и консалтинговой поддержки участников инновационной деятельности;
- реализацию программ дополнительного образования в сфере инновационных технологий;
- формирование единой информационной среды по обмену ресурсами инновационной деятельности;
- реализацию полного цикла инновационной деятельности от инновационной идеи до ее коммерциализации.

В качестве конкретных направлений консалтинга инновационного развития регионального агрокомплекса можно обозначить следующие:

- информационно-аналитическое сопровождение инновационной деятельности;
- подготовку предложений по формированию приоритетов инновационной деятельности;
- разработку проектов нормативно-методических документов по осуществлению инновационной деятельности с целью совершенствования нормативно-методической базы развития и поддержки инновационной деятельности;
- подготовку предложений в программы по развитию научно-исследовательской и инновационной деятельности;
- координацию деятельности участников инновационной деятельности;
- совершенствование ресурсного обеспечения инновационной деятельности;





организацию деятельности по развитию инновационной и научно-исследовательской деятельности; разработку критериев оценки эффективности и непосредственно оценку эффективности результатов инновационной деятельности.

Консалтинговое сопровождение с учетом особенностей инновационного процесса в сельском хозяйстве, ориентированное на формирование активного восприятия, является преимущественным, поскольку позволит управлять доступными ресурсами и идентифицировать многочисленные риски, создать необходимые для активного продвижения благоприятные организационно-экономические условия и, как следствие, обеспечить высокий уровень эффективности реализации программ инновационного развития агропредприятий. Эффективность проявится в повышении конкурентоспособности агропредприятий и будет зависеть от востребованности и масштаба внедрения, объема тиражирования проекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агропродовольственный комплекс региона в условиях глобализации / И.Ф. Суханова [и др.]; под общ. ред. И.Ф. Сухановой. – Саратов: Саратовский источник, 2013. – 431 с.
2. Боков О.Г., Кабанова Л.В., Норвяткина Е.М. Конкурентные основы сельскохозяйственного производства и

монополизация аграрных рынков // Вестник Саратовского госагроуниверситета имени Н.И. Вавилова. – 2008. – № 5. – С. 64–67.

3. Голубева А.А. Риски в агропроизводстве // АПК: экономика, управление. – 2002. – № 7. – С. 71–77.

4. Мурашова А.С. Особенности развития инновационной деятельности в сельском хозяйстве // Вестник Саратовского госагроуниверситета имени Н.И. Вавилова. – 2008. – № 2. – С. 99–102.

5. Ускова О. 7 миллиардов за три месяца: российские венчурные фонды резко активизировались [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2012/12/04/venchurnye-fondy.html>.

Мурашова Анна Сергеевна, 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.

e-mail: asmurashova@yandex.ru.

Голубева Анна Алексеевна, 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.: 8917 316 00 89.

e-mail: annakom77@mail.ru.

Ключевые слова: консалтинг; сельское хозяйство; инновации; продвижение научных разработок; риски.

AGRICULTURAL CONSULTING AS AN EFFECTIVE INNOVATION DEVELOPMENT PROBLEM SOLVING

Murashova Anna Sergeevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Organization of Production and Entrepreneurship at the Enterprises of the Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

Golubeva Anna Alexeevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Organization of Production and Entrepreneurship at the Enterprises of the Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

Keywords: consulting; agriculture; innovations; promotion of scientific developments; risks.

Consulting supports basic directions of agricultural innovative development programs is determined (scientifically substantiated). Complex of agricultural consulting goals of innovative projects realization is defined. It is given the author's risks classification according to spheres of their occurrence in agriculture and the factors that influence them. Specific areas of innovative development of agroconsulting based on the analysis and assessment of the current status of the Saratov region agriculture are developed.

УДК 339.187.62:330

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ЛИЗИНГОВОЙ КОМПАНИИ В УСЛОВИЯХ РИСКОВ

ПОПОВА Лариса Витальевна, Волгоградский государственный аграрный университет

КОРОБЕЙНИКОВ Дмитрий Александрович, Волгоградский государственный аграрный университет

ШАЛДОХИНА Светлана Юрьевна, Волгоградский государственный аграрный университет

Предложен общий алгоритм аналитической поддержки управленческих решений в условиях неопределенности внешней и внутренней среды функционирования лизинговой компании с учетом общих и специфических рисков, конкретизированный в виде последовательности оценочных процедур новой сделки (проверка на соответствие кредитным стандартам и возможностям компании, анализ рисков и определение методов их минимизации, согласование со службой безопасности; одобрение кредитным комитетом и др.).

Риск в финансовом лизинге – это ситуация неизбежной альтернативы, обусловленная неопределенностью внешней и внутренней среды функционирования как самой лизинговой компании, так и прочих участников лизинговой сделки, в которой достижимость прогнозируемых результатов имеет вероятностный характер и сопряжена с возможностью как положительного (прибыль), так и отрицательного (потери) исхода в процессе реализации управленческих решений.

Следствием существования разноплановых рисков [2], значительно осложняющих процесс принятия управленческих решений при формировании лизинго-

вого портфеля, является необходимость разработки и использования соответствующих аналитических индикаторов и алгоритмов, способствующих минимизации информационной асимметрии и неопределенности [3]. При этом необходимо учитывать, что ситуация риска может рассматриваться как частный случай ситуации неопределенности, в которой возможны различные результаты реализации отдельных управленческих решений, но при этом вероятность каждой альтернативы может быть оценена качественно или количественно.

Рациональным вариантом организации аналитической поддержки принятия управленческих решений



лизинговой компанией относительно возможностей финансирования новой сделки с учетом сопряженных с ней рисков будет формирование критериев допустимости риска лизингового портфеля, с учетом которых разрабатывается алгоритм управления рисками лизингового портфеля компании, детализированный в виде последовательности оценочных процедур. В качестве критериев предложены:

среднегодовая вероятность дефолта клиента или поставщика;

средняя прогнозируемая доля потерь, вычисляемая как отношение величины потерь в случае дефолта клиента или поставщика к величине средств под риском. При расчете необходимо учесть, что в случае дефолта лизингополучателя лизинговая компания утратит вложенные средства только частично, поскольку, обладая правом собственности на объект лизинга, она сможет изъять его у клиента или обратиться к взысканию дополнительного обеспечения;

величина средств под риском, которая для конкретной сделки определяется как сумма неоплаченных лизингополучателем лизинговых платежей на дату расчета.

Принятие управленческих решений менеджментом лизинговой компанией в условиях риска и неопределенности главным образом сопряжено с возможностью корректного вычисления вероятности дефолта клиента или поставщика, поскольку между большинством рисков существуют причинно-следственные взаимосвязи, определяющие вероятность и уровень потерь для лизингодателя. Следовательно, обобщающие показатели рациональности управленческих решений допустимо ограничить перечисленными выше количественными критериями оценки величины возможных потерь в случае дефолта клиента или поставщика, а прогнозные оценки общих и прочих специфических рисков (имущественных и ликвидности) целесообразно использовать в качестве частных характеристик, позволяющих уточнить и детализировать вероятность и величину потерь по кредитным рискам лизинговой компании при экспертизе лизинговой заявки.

Целям прикладного использования наиболее полно соответствуют методики определения вероятности дефолта лизингополучателя, основывающиеся на качественной и количественной оценке рейтинга потенциального клиента по внутренним финансовым параметрам и основным факторам развития бизнеса.

Вместе с тем, методика расчета совокупного риска портфеля лизинговой компании должна учитывать вероятность реализации риска одновременного дефолта нескольких лизингополучателей, которую достаточно точно можно оценить через коэффициент корреляции между дефолтами при наличии достаточной внутренней статистики. Следует отметить, что значение коэффициента корреляции между дефолтами тем выше, чем меньше диверсифицирован лизинговый портфель по операционным и территориальным сегментам.

На основании рассчитанных показателей кредитного риска и влияющих на его вероятность и

величину возможных потерь в случае реализации, общих и специфических рисков, лизинговая компания принимает управленческое решение, касающееся возможности включения новой сделки в портфель, способов и методов воздействия на риски сделки и портфеля и источников финансирования лизинговой сделки. Обобщенная схема процесса управления портфелем лизинговой компании с учетом общих и специфических рисков представлена на рис. 1.

Определение стратегических и тактических целей риск-менеджмента лизинговой компании является отправной точкой для формирования системы управления рисками. Очевидно, что цели риск-менеджмента должны соответствовать стратегии развития лизинговой компании в целом, а портфель сделок должен формироваться исходя из сформированных целей управления [4]. По существующему портфелю можно определить следующие показатели риска: 1) величину средств под риском; 2) среднюю ожидаемую долю потерь средств; 3) прогнозируемую вероятность неплатежеспособности клиентов и поставщиков; 4) средневзвешенную ставку лизингового процента; 5) средневзвешенную цену источников финансирования портфеля; 6) ожидаемые потери; 7) неожиданные потери.

Отправной точкой прикладной реализации процедур риск-менеджмента служит поступление лизинговой заявки в компанию, предполагающее решение вопроса о финансировании сделки. Для принятия управленческого решения о включении новой сделки в лизинговый портфель необходимо идентифицировать специфические риски, сопряженные с ее реализацией, и провести анализ рисков сделки с вычислением показателей, характеризующих вероятность и уровень потерь по каждой рискованной позиции. Затем необходимо провести анализ влияния специфических рисков рассматриваемой сделки на портфель в целом, сопоставив результаты с обобщенной характеристикой риска лизингового портфеля (проанализировав портфельные риски), целями риск-менеджмента и общими условиями осуществления предпринимательской деятельности (анализ общих рисков, влияющих на всех субъектов лизинговой сделки).

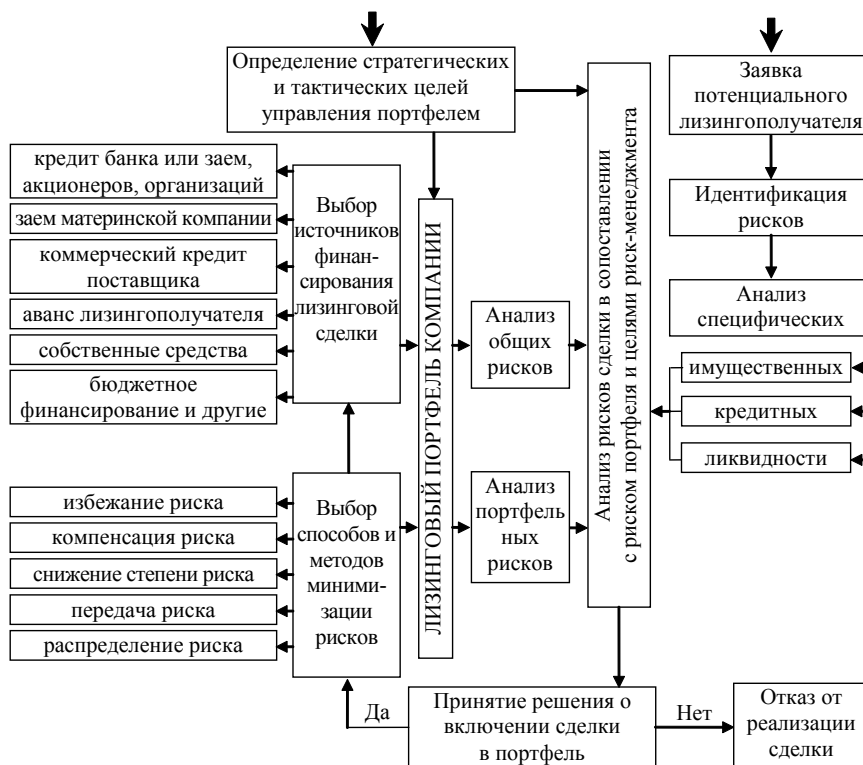


Рис. 1. Алгоритм управления портфелем лизинговой компании с учетом общих и специфических рисков



Решение о включении анализируемой сделки в портфель и начале ее финансирования принимается в том случае, если при ее заключении показатели фактического портфеля улучшатся, то есть структура портфеля по показателям сбалансированности риска и доходности приближается к показателям оптимального портфеля, соответствующего по своим параметрам стратегическим целям риск-менеджмента. Если уровень сбалансированности портфеля по показателям риска и доходности не изменится или изменится в худшую сторону, то есть в результате заключения сделки сдвинутся временные интервалы формирования оптимальной структуры лизингового портфеля, то для такой сделки следует рассмотреть весь комплекс способов и методов минимизации рисков, а затем провести повторную экспертизу сделки с учетом выявленных возможностей минимизации рисков. Если минимизация рисков по каким-либо причинам невозможна, то от реализации такой сделки следует отказаться.

Немаловажным аспектом, требующим взаимосвязанного с рисками рассмотрения в процессе управленческой экспертизы новой сделки, является решение вопросов, касающихся финансирования. Повышенный уровень рисков по сделке может привести к удорожанию источников финансирования, привлекаемых лизинговой компанией, что должно компенсироваться за счет удорожания лизинга для клиента. Поэтому при подборе источников финансирования под конкретную сделку необходимо:

определить влияние на средневзвешенную цену капитала стоимости источников, привлекаемых для финансирования сделки;

сопоставить средневзвешенную ставку доходности лизингового портфеля после включения в него нового проекта (доходность новой сделки должна быть скорректирована на вероятность полного дефолта клиента) со средневзвешенной ценой капитала.

В качестве минимального порогового ограничения при определении возможности принятия лизинговой компанией риска сделки и начала ее финансирования может рассматриваться сохранение или увеличение разницы между средневзвешенной ставкой доходности и средневзвешенной ценой капитала, которая характеризует внутреннюю норму доходности лизингового портфеля компании.

Предложенный алгоритм обоснования управленческих решений в условиях неопределенности и рисков детализируется в виде последовательности взаимосвязанных процедур, которые проходит новая сделка от поступления заявки до принятия решения о начале ее финансирования или отказе (рис. 2).

Первой процедурой, реализуемой уже в ходе проведения первых переговоров, является проверка потенциального лизингополучателя на соответствие общим стандартам лизинговой компании:

срок существования юридического лица, обратившегося за финансированием, не менее 12 месяцев; конкурентоспособность и востребованность продукции, стабильность клиентуры, положительная ретроспективная тенденция развития продаж;

обеспеченность квалифицированным менеджментом и персона-

лом, необходимой производственной и технологической инфраструктурой;

стабильный уровень операционной рентабельности, финансовой устойчивости и платежеспособности.

Если юридическое лицо удовлетворяет перечисленным условиям, то далее сопоставляются требования клиента к предмету лизинга, авансовому платежу и сроку лизинга с возможностями лизинговой компании. В случае если все предварительные условия устроят обе стороны, лизинговая компания принимает от потенциального клиента заявку на лизинговое финансирование.

Аналитические процедуры рассмотрения лизинговой заявки на практике могут быть реализованы в виде формализованной скоринговой системы, позволяющей провести экспресс-диагностику основных параметров деятельности лизингополучателя, влияющих на вероятность и величину рисков, сопряженных с реализацией сделки; стандартного детализированного анализа, позволяющего комплексно оценить риски взаимодействия с потенциальным клиентом и уточнить результаты скорингового анализа [1].

На наш взгляд, использование скоринговых систем наиболее целесообразно при разработке соответствующих программных продуктов, позволяющих принять автоматизированное управленческое решение по потенциальной сделке, но при условии, что уровень портфельных, имущественных, кредитных и рисков ликвидности не превышает норм, заложенных в качестве стоп-факторов. В скоринговую систему могут быть заложены следующие показатели, характеризующие факторы риска по анализируемой сделке: срок существования клиента и предпринимательский опыт собственников; степень диверсифицированности операционной деятельности клиента; уровень сложности и уникальности технологических процессов; ретроспективный и прогнозный уровень конкуренции в отрасли; основные параметры предмета лизинга; условия поставки предмета лизинга; место и культура эксплуатации предмета лизинга, возможность демонтажа, простота доступа и удаленность для мониторинга; срок договора лизинга и срок полезного использования лизингового оборудования; коэф-



Рис. 2. Процедуры рассмотрения рисков лизинговой сделки для принятия решения о финансировании

фициенты, характеризующие финансовое состояние потенциального лизингополучателя; наличие положительной кредитной истории.

В процессе детализированного анализа необходимо дополнительно исследовать такие факторы риска сделки, как прогнозные темпы экономического роста и объективность перспективных направлений диверсификации операционной деятельности; успешность собственников и топ-менеджеров лизингополучателя в рыночном сегменте; возможность создания высококонкурентной продукции и потенциал ее индивидуализации (регистрация торговых марок, ребрендинг и т.п.); рынки сырья и логистика; инфраструктурная независимость в разрезе основных производственных условий; уровень технологического развития предприятия; ограничения для входа в отрасль (ресурсные, экологические, санитарные, высокие технологические пороги); агентские конфликты и т.д.

Кроме того, в рамках детализированного анализа по стандартной схеме необходимо обязательное проведение финансового анализа лизингового проекта, планируемого к финансированию. Для повышения оперативности принятия управленческих решений целесообразно автоматизировать реализацию методики финансового анализа с использованием стандартных программных продуктов (например, модулей бухгалтерских программ).

Следующий этап процедуры рассмотрения лизинговой заявки – анализ ликвидности предмета лизинга. Следует учесть, что риски по сделкам с некоторыми активами (например, автотранспортом или спецтехникой) могут быть частично компенсированы высокой ликвидностью оборудования при небольшом увеличении конечной стоимости лизинга для клиента. Кроме того, возникающие риски дополнительно минимизируются авансовым платежом, сроком лизинга, страной происхождения предмета лизинга, а также ограничением предельного возраста объекта, рассматриваемого в качестве предмета сделки. В процессе анализа необходимо изучить параметры предмета лизинга, влияющие на величину и вероятность потерь лизинговой компании по рискам ликвидности: устойчивость к моральному износу, связанную с динамикой технологических процессов производства предмета лизинга, приводящую к изменениям модельного ряда и предложения на вторичном рынке; спрос на оборудование на локальных и региональных рынках; ценовые параметры – их соответствие среднерыночным ценам на аналоги, степень стандартизации; возможность регулярного мониторинга предмета лизинга; техническую и юридическую возможность изъятия оборудования и уровень прямых потерь (стоимость демонтажа и транспортирования, юридические издержки, влияние на стоимость оборудования демонтажных операций); гарантийное сопровождение предмета лизинга [5].

Кроме того, на современном этапе развития лизингового рынка необходимым элементом процедуры рассмотрения потенциальной сделки является ее обязательная экспертиза службой безопасности лизинговой компании.

Для этого после получения заполненной заявки на лизинговое финансирование от нового клиента кредитный эксперт заполняет заявку на проверку и передает ее вместе с сопутствующими документами в службу безопасности. Установление приемлемости рисков лизинговой сделки службой безопасности проводится по следующим направлениям: 1) проверка фирмы-поставщика, с которой ранее не осуществлялось сотрудничество, за исключением крупных и известных компаний; 2) проверка фирмы-лизингополучателя за исключением клиентов, имеющих текущие договоры лизинга; 3) юридический анализ учредительных и регистрационных документов контрагентов по сделке лизинга.

В заключение проверки службой безопасности результаты формализуются в письменном заключении. В случае если заключение негативно или неоднозначно, окончательное решение по финансированию должно приниматься кредитным комитетом лизинговой компании, что позволяет лимитировать уровни ответственности менеджеров различного уровня и минимизировать риски принятия ошибочного управленческого решения.

Таким образом, обосновано, что элементы неопределенности в функционировании лизинговой компании усложняют процессы управления и определяют необходимость использования методов, позволяющих по заданным целям и ограничениям получить приемлемые управленческие решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балашова Н.Н., Козенко К.Ю. Специфика контрактных отношений в аграрном лизинге // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4. – С. 262–267.
2. Коробейников Д.А., Шалдохина С.Ю. Инструментарий риск-менеджмента в финансовом лизинге // Финансовый бизнес. – 2013. – № 1. – С. 51–56.
3. Коробейникова О.М. Лимитирование рисков в локальных платежных системах // Инновационный Вестник Регион. – 2012. – № 4. – С. 51–55.
4. Перекрестова Л.В., Попова Л.В., Лихотникова Л.А. Государственно-частное партнерство в развитии лизинговых отношений // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2007. – № 8. – С. 14–16.
5. Шкарупа Е.А., Коробейников Д.А., Шалдохина С.Ю. Минимизация рисков лизинговой компании // Предпринимательство. – 2009. – № 8. – С. 74–84.

Попова Лариса Витальевна, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Страхование и финансово-экономический анализ», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия.

Коробейников Дмитрий Александрович, канд. экон. наук, доцент кафедры «Страхование и финансово-экономический анализ», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия.

Шалдохина Светлана Юрьевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Страхование и финансово-экономический анализ», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия.

400002, г. Волгоград, пр. Университетский, 26.
Тел.: (8442) 46-98-87, e-mail: lvorova@bk.ru.

Ключевые слова: финансовый лизинг; аналитические процедуры; оценка рисков; управление лизинговым портфелем; риск-менеджмент.

ANALYTICAL SUPPORT OF MANAGEMENT DECISIONS IN LEASING COMPANIES IN TERMS OF RISK

Popova Larisa Vitalievna, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Insurance and Economical and Financial Analysis», Volgograd State Agrarian University. Russia.

Korobeynikov Dmitry Alexandrovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Insurance and Economical and Financial Analysis», Volgograd State Agrarian University. Russia.

Shaldohina Svetlana Yuryevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Insurance and Economical and Financial Analysis», Volgograd State Agrarian University. Russia.

Keywords: financial leasing; analytical procedures; risk assessment; leasing portfolio management; risk management.

It has been offered general algorithm for analytical support of management decisions under uncertainty of external and internal environment of leasing company functioning taking into consideration general and specific risks. The algorithm is translated into a sequence of evaluation procedures into a new transaction (checking for compliance with credit standards and capabilities, risk analysis and identification of methods to minimize them, coordination with the security service, the credit approval by the committee, etc.).



РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ В ПОВЫШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

РУДНЕВА Оксана Николаевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

РУДНЕВ Максим Юрьевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Рассмотрено состояние животноводства и молокоперерабатывающих предприятий в России и Саратовской области. Проведен анализ государственной поддержки животноводческих предприятий в регионе за последние годы. Представлен расчет эффективности внедрения модульного цеха по переработке молока мощностью 6 т/сут. на предприятии ООО «Агрофирма Волга». Рассчитаны социально-экономические показатели проекта и эффективности государственной поддержки. Обоснована организация сети модульных молочных цехов в районах области.

Отечественные сельхозтоваропроизводители функционируют и развиваются за счет вложения капитала с целью получения максимальной прибыли. Однако в настоящее время сельское хозяйство является низкодоходной отраслью, тесно связанной с высокими производственными рисками. В связи с этим решающая роль в преодолении затянувшегося аграрного кризиса, ликвидации спада производства продуктов питания и обеспечении повышения уровня жизни населения принадлежит государству.

Государственная форма экономического механизма регулирует отраслевые, межотраслевые и межхозяйственные рыночные отношения через налоги, ценовые ограничения, дотации, кредитование, финансирование и охватывает другие государственные функции, из которых к наиболее сложным и актуальным относятся субсидирование и реализация региональных программ [3].

Последнее время в животноводстве России и Саратовской области в частности прослеживается острый дефицит финансовых ресурсов, тормозящий производство молока и мяса, снижается численность животных и отмечается недостаток сырья для перерабатывающей промышленности при стабильном росте реализационных цен и спроса на молочные и мясные продукты [2].

Анализ молокоперерабатывающих предприятий области показал, что на большинстве из них технологическое оборудование изношено на 40 % и более. Кроме того, молокозаводы находятся на удаленном расстоянии от хозяйства. В результате за время доставки сырья до перерабатывающих предприятий ухудшается его качество. Производство продукции на изношенном и морально устаревшем оборудовании не способствует снижению ее себестоимости и росту качества, сужается ассортимент и неуклонно растет цена [1]. Вследствие этого в Саратове и Саратовской области преобладает молочная продукция других регионов Российской Федерации, а также импортная.

В России благодаря системным мерам государственной поддержки – субсидированию процентных ставок по краткосрочным и инвестиционным кредитам, племенной поддержке, реализации региональных программ – по многим показателям животноводство сохранило положительную динамику.

Только прямые субсидии из федерального бюджета в 2012 г. составили 22,8 млрд руб., в том числе на племенное животноводство – 3,5 млрд руб., компенсацию части затрат на закупку кормов для КРС – 5 млрд руб., софинансирование региональных программ по молочному и мясному скотоводству – 3,9 млрд руб. [4].

В регионе в рамках реализации Ведомственной целевой программы «Развитие переработки продукции животноводства в Саратовской области на 2013–2015 годы» предусмотрено выделение субсидий за счет средств областного и федерального бюджетов. Субсидии предоставляются сельскохозяйственным товаропроизводителям на компенсацию части стоимости приобретаемого технологического оборудования, а именно в размере 20 % от стоимости приобретения при условии реализации в 2014 г. инвестиционного проекта по строительству, реконструкции и (или) модернизации производства молочной промышленности [4]. Сельскохозяйственное предприятие ООО «Агрофирма Волга» планирует воспользоваться субсидией для строительства модульного цеха по переработке молока мощностью 6 т в смену.

В настоящее время ООО «Агрофирма Волга» занимается возделыванием зерновых культур, выращиванием крупного рогатого скота и производством молока. Период реализации проекта по организации модульного цеха переработки молока непродолжительный – с 2014 по 2016 г. Данный инвестиционный проект будет способствовать решению проблемы устойчивого обеспечения молочными продуктами населения г. Энгельса, увеличит налоговые поступления в областной бюджет, а также повысит занятость на селе. Модульный молочный цех компании «Автомаш-Владимир» оснащен и укомплектован всем необходимым оборудованием и коммуникациями для полного технологического цикла переработки. Цех позволит производителю самому перерабатывать молоко непосредственно в хозяйстве и реализовывать экологически чистую молочную продукцию.

По проекту планируется производство и реализация к 2017 г. следующей продукции, т: молока 2,5 % – 1080; молока 3,2 % – 540; сметаны – 78,12; творога 0,5 % – 67,32. По предварительным подсчетам выручка составит 43 815,6 тыс. руб., а рентабельность 11,2 %, объем налоговых платежей в бюджет – 1350 тыс. руб.

Основное сырье для производства молочной продукции планируется производить на собственной ферме и закупать у других хозяйств района. На данный момент объем производства собственного молока составляет 2 т/сут., а объем закупок составит – 4 т/сут. При этом запланировано увеличение коров в стаде хозяйства до 400 гол., в связи с чем объем производства молока будет постепенно нарастать, а количество закупаемого неукоснительно снижаться с тем, чтобы в конечном итоге полностью перерабатывать молоко, произведенное только своей фермой.

Объем общих капитальных вложений данного инвестиционного проекта составляет 10 млн руб., из





них 8 млн руб. собственные средства, 2 млн руб. – государственная поддержка (табл. 1).

Основной концепцией маркетинговой стратегии проекта является «Высокое качество продукции по доступной цене». Инновационная политика ООО «Агрофирма Волга» будет способствовать снижению издержек производства и цены реализации. Каналы сбыта продукции предприятия нацелены на розничную торговую сеть г. Энгельса, а именно сети магазинов «Глория» (15 объектов торговли) и «Ларго» (25 объектов торговли).

Экономическая целесообразность финансовой поддержки инвестиционного проекта подтверждается анализом показателей эффективности. При сроке окупаемости инвестиционного проекта 2,5 года однозначно высокими остаются показатели рентабельности инвестиций и производства (соответственно 49,0 и 11,2 %). Проект достаточно эффективен при 12 % ставке дисконтирования, на заключительном этапе планирования чистая приведенная стоимость составит 631 тыс. руб. (табл. 2).

Бюджетный эффект инвестиционного проекта определяется как сальдо поступлений в областной бюджет и выплат из него в связи с реализацией данного проекта (табл. 3).

Сроком окупаемости государственной поддержки будет период времени, в течение которого сумма приведенных поступлений в областной бюджет (включая возврат бюджетных средств и выплаты процента за их использование) достигнет или превзойдет сумму государственной поддержки, оказанной в форме субсидии на компенсацию определенных затрат, связанных с реализацией проекта. Срок окупаемости государственной поддержки составит 1,7 года.

Зарубежный и отечественный опыт свидетельствует о необходимости государственной поддержки как небольших технически слабо оснащенных предприятий, так и крупных производств. Целесообразность экономической поддержки таких предприятий подтверждается при условии наличия сырьевых ресурсов и стабильно растущего спроса на их продукцию.

Таблица 1

Социально-экономические показатели инвестиционного проекта (прирост, обеспеченный реализацией проекта)

Показатель	Всего по проекту	в том числе по годам реализации проекта				
		1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	год освоения
Стоимость основных фондов, тыс. руб.	10 100	10 100				
Выручка от реализации, тыс. руб.	131 444,2	5475,8	38 337,2	43 815,6	43 815,6	43 815,6
Прибыль (чистая) с учетом господдержки проекта, тыс. руб.	14 932,1	345,4	4734,1	4926,3	4926,3	4926,3
Налоговые выплаты во все уровни бюджетов, тыс. руб.	3149,1	127,0	948,9	1036,6	1036,6	1036,6
в т. ч. в областной бюджет, тыс. руб.	953,0	22,0	302,2	314,4	314,4	314,4
Создание дополнительных рабочих мест	10	7	10	10	10	
Среднемесячная заработная плата, тыс. руб.	17,7	17,5	17,7	17,7	17,7	

Таблица 2

Основные показатели экономической эффективности проекта

Показатель	Величина
Инвестиции, млн руб.	10
Ставка дисконтирования, %	12
Срок окупаемости (PBP), лет	2,5
Дисконтированный срок окупаемости (DPBP), лет	3,2
Рентабельность инвестиций, %	49,0
Рентабельность инвестиций с учетом государственной поддержки, ед.	61
Сумма государственной поддержки, тыс. руб.	2
Рентабельность производства, %	11,2
Чистая приведенная стоимость (NPV), тыс. руб.	631
Внутренняя норма доходности (IRR), %	16
Индекс рентабельности	1,06

В районах Саратовской области необходимо строительство нескольких модульных цехов по переработке молока на основе объединения хозяйств в интеграционные формирования.

Количество таких кооперационно-интеграционных объединений сельскохозяйственных предприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств по переработке молока в районах области определяется исходя из имеющегося поголовья коров и удаленности молочных ферм от крупных молокоперерабатывающих заводов. Большие расстояния между молочными скотоводческими хозяйствами и перерабатывающими предприятиями сказываются на качестве молока и цене готового продукта.

За последнее время в Саратовской области были введены в действие несколько модульных молочных

Таблица 3

Оценка эффективности государственной поддержки, тыс. руб.

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Всего за 5 лет
	Всего					
Притоки						
Поступления от налогов, в областной бюджет, в том числе:	71,62	587,04	628,16	628,16	628,16	2543,14
налог на прибыль (доход) организаций	21,45	299,78	312,04	312,04	312,04	1257,35
налог на доходы физических лиц	40,17	247,26	276,12	276,12	276,12	1075,62
налог на имущество организаций	10	40	40	40	40	160
другие поступления в бюджет	105,0	646,7	722,2	722,2	722,2	2918,3
Сумма притоков	176,62	1233,74	1350,36	1350,36	1350,36	5461,44
Оттоки						
Бюджетные ассигнования и другие виды целевого финансирования	2000					2000
Сумма оттоков	2000					2000
Денежные потоки	-1823,3	-589,64	760,72	2111,08	3461,44	3920,22

цехов. В 2010 г. молочные цеха модульного типа построены в Дергачевском, Балашовском, Ртищевском районах мощностью переработки молока 26 т/сут. В 2012 г. были запущены подобные предприятия в Базарно-Карабулакском, Краснокутском, Озинском, Питерском, Новобурасском и Новоузенском районах.

В районах области, где нет крупных молокоперерабатывающих заводов, необходимо создать около 30 молочных цехов модульного типа мощностью переработки молока 6 т в смену, а именно в Красноармейском районе – 5 цехов, Ивантеевском – 7, Краснокутском – 5, Краснопартизанском – 2, Советском – 1, Федоровском – 3 и Питерском – 7 цехов. Для этого необходимо объединение в 30 кооперативов сельскохозяйственных предприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств с целью совместной деятельности по переработке молока. Крупные сельскохозяйственные организации по производству молока в данных районах могут организовать в своих хозяйствах модульный молочный цех. Кроме того, кооператив может организовать закупку молока у хозяйств населения с последующей его переработкой.

Внедрение современных высокотехнологичных модульных молочных цехов в Саратовской области позволит ввести дополнительные мощности по переработке молока в объеме 180 т/сут. Общая стоимость 30 молочных пунктов в действующих ценах составит 300 млн руб., при этом из государственного бюджета потребуется выделение субсидий в объеме 60 млн руб. В результате реализации проекта по организации модульных молочных цехов будет создано 300 рабочих мест, увеличатся дополнительные поступления налогов в бюджеты всех уровней, которые в среднем составят около 40 млн руб./год.

Внедрение проекта по организации кооперативов по переработке молока позволит создать необхо-

димые экономические условия для стимулирования развития молочного скотоводства, повышения его доходности, снижения импортной зависимости и повышения удельного веса отечественного молочного сырья.

Таким образом, организация сети модульных молочных цехов позволит повысить экономическую эффективность сельскохозяйственных предприятий, создать новые рабочие места в сельской местности и увеличить налоговые поступления в областной бюджет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронников И.Л., Петров К.А. Ресурсосберегающее развитие перерабатывающих отраслей АПК // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 10. – С. 21.
2. Воронников И.Л., Руднев М.Ю. Состояние и перспективы развития мясного животноводства в Саратовской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 7. – С. 34–36.
3. Гавриков М.С., Руднева О.Н., Руднев М.Ю. Экономика, организация и управление сельскохозяйственного производства: учеб. пособие. – Саратов, 2010. – 233 с.
4. Постановление Правительства Саратовской области от 19.02.2013 г. № 73 П «Об утверждении положения о предоставлении в 2013-2015 годах субсидий из областного бюджета на государственную поддержку сельского хозяйства». – Режим доступа:

Руднева Оксана Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Инновационная деятельность и управление бизнесом», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

Руднев Максим Юрьевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Инновационная деятельность и управление бизнесом», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.
410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.
Тел.: (8452) 69-21-23.
e-mail: rudnevnu@yandex.ru.

Ключевые слова: государственная поддержка; экономическая эффективность; инвестиционный проект; молочная продукция.

ROLE OF THE STATE SUPPORT IN INCREASE OF ECONOMIC EFFICIENCY OF THE LIVESTOCK ENTERPRISES

Rudneva Oksana Nickolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Innovation Activity and Business Management», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Rudnev Maxim Yuryevich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Innovation Activity and Business Management», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: state support; economic efficiency; investment project; dairy products.

The condition of animal husbandry and the milk-processing enterprises in Russia and the Saratov region is considered. The analysis of the state support of the livestock enterprises in the region in recent years is carried out. Calculation of efficiency of introduction of modular shop for processing of milk with a power of 6 t is presented to change at the «Volga Agrofirma» enterprise. Socio-economic indexes of the project are calculated and the assessment of efficiency of the state support is carried out. The organization of a network of modular dairy shops in regions of area is proved.

УДК 338.43

УРОВЕНЬ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ФЕФЕЛОВА Наталья Петровна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ШАРИКОВА Ирина Викторовна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ШАРИКОВ Артем Викторович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Рассмотрены вопросы оценки уровня конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции на предприятиях Саратовской области, определена величина оптимального объема производства и реализации продукции с учетом рыночной конъюнктуры, обеспечивающего максимальный доход, описаны мероприятия по ее повышению.

В России проблемы конкурентоспособности агропромышленного комплекса приобретают особую актуальность, что в свою очередь вызывает необходимость эффективной внутренней и внешней по-

литики на уровне государства и конкретных регионов. В росте эффективности производства и формировании конкурентоспособной продукции ключевую роль в настоящее время играют новые интенсивные или высокие





технологии, практически на 80 % определяющие ее качество и формирующие ее потребительские свойства. Немногим более 20 % качества создается в процессе доработки сельскохозяйственной продукции, расфасовки, упаковки, хранения и т.д. Поэтому курс на повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции требует переориентации инвестиций в технологии, науку и развития «человеческого капитала» [2].

Устойчивый экономический рост в АПК страны невозможен без стимулирования использования достижений науки и техники, внедрения высоких технологий, активизации всех хозяйствующих субъектов научно-технической сферы АПК. С этой целью в ближайшие годы должны произойти кардинальные изменения в научно-технической сфере, должны быть созданы каркас и основные несущие элементы национальной инновационной системы, сформулирован эффективный механизм продвижения инноваций.

Агропромышленный комплекс является одним из основных секторов экономики Саратовской области. Анализ работы сельхозтоваропроизводителей в последние годы показывает, что несмотря на сложные погодные условия и недостаток материально-финансовых средств, в хозяйствах области удалось добиться преодоления кризисных явлений и повысить производство продукции сельского хозяйства [1]. Рассмотрим динамику размеров производства в хозяйствах Саратовской области (табл. 1).

Данные табл. 1 свидетельствуют об увеличении валового производства продукции растениеводства. На-

ибольшими темпами в 2012 г. увеличилось производство сахарной свеклы, картофеля, зерновых, подсолнечника при одновременном сокращении производства овощей открытого грунта. В животноводстве наблюдаются стабильное состояние производства молока, рост валовых привесов КРС и свиней. При этом сократилось валовое производство яиц и продукции овцеводства.

Современный продовольственный рынок в Саратовской области представляют и насыщают различные товаропроизводители: импортная продукция, продукция различных регионов РФ (Белгород, Воронеж, Москва, Пенза, Орел и др.), крупные сельскохозяйственные предприятия, крестьянские (фермерские) хозяйства, хозяйства населения. Безусловно, у покупателя (население, перерабатывающие предприятия, пр.) в процессе потребления этой продукции складываются определенные предпочтения в зависимости от качества, цены и ряда других потребительских свойств и характеристик. В свою очередь величина спроса на ту или иную продукцию автоматически регулирует объемы ее производства и предложения на рынке у конкретных товаропроизводителей [3.]

Рассмотрим объемы производства и реализации продукции сельскохозяйственными предприятиями Саратовской области (табл. 2).

В табл. 2 представлены данные об объемах производства, реализации и закупках аграрной продукции сельскохозяйственными предприятиями области в совокупности с 2000 по 2012 г. Данные таблицы позволяют определить средний уровень товарности продукции, сложившийся за анализируемый период, и среднее значение коэффициента ее конкурентоспособности. Видно, что не все виды продукции, производимые на сельскохозяйственных предприятиях области, можно отнести к высокотоварным – достаточно велик объем внутреннего потребления.

Так, самый низкий уровень товарности (25,3 %) имеет мед, далее соя (47,1 %), зерно (59,8 %), сахарная свекла (60,3 %). На порядок выше уровень товарности у молока (69,2 %), картофеля и овощей (72,7 и 77,0 % соответственно). Затем следуют мясо всех видов (81,2 %), подсолнечник (88 %) и рыба товарная (около 90 %). К группе продуктов с уровнем товарности, превышающим 90 %, можно отнести яйцо (92 %) и шерсть (93 %). Величина коэффициента конкурентоспособности во многом зависит от уровня товарности продукции. И хотя между данными факторами нет строгой функциональной связи, коэффициент корреляции рангов Спирмена указывает на наличие сильной зависимости между ними. Поэтому, на наш взгляд, будет правомерен общий вывод: с увеличени-

Таблица 2

Таблица 1
Производство продукции во всех категориях хозяйств

Продукция	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2012 г., % к 2010 г.
Зерно, ц	5 421 933	9 339 139	9 441 469	174,1
Подсолнечник, ц	2 093 962	5 675 791	5 360 723	160,5
Сахарная свекла, ц	199 191	760 399	833 643	418,5
Картофель, ц	42 761	51 153	87 269	204,1
Овощи открытого грунта, ц	616 808	691 051	553 981	89,8
Молоко, ц	1 255 765	1 250 215	1 258 204	100,2
Прирост КРС, ц	84 191	79 485	88 877	105,6
Прирост свиней, ц	15 804	15 540	18 026	114,1
Прирост овец, ц	8 969	8 582	7 171	80,0
Шерсть, ц	3 546	2 603	2 673	75,4
Яйцо, тыс. шт.	422 019	443 390	376 823	89,3

Таблица 2
Оценка конкурентоспособности аграрной продукции на сельскохозяйственных предприятиях Саратовской области за 2000–2012 гг.

Продукция	Покупка продукции со стороны, ц	Произведено продукции, ц	Реализовано всего, ц	Коэффициент конкурентоспособности	Уровень товарности, %
Зерно	19 574 732	200 407 779	119 908 945	1,198	59,832
Подсолнечник	3 518 985	31 966 159	28 129 906	3,824	87,999
Соя	97 853	356 345	167 812	0,586	47,093
Сахарная свекла	47 188	6 996 130	4 219 569	1,494	60,313
Картофель	74 764	472 788	343 877	1,688	72,734
Овощи	479 422	7 983 750	6 148 875	2,657	77,017
Шерсть	3 090	58 762	54 620	7,553	92,951
Молоко	324 382	20 651 517	14 285 580	2,135	69,174
Яйцо	186 772	4 811 895	4 425 051	7,714	91,961
Мясо	30 506	1 552 187	1 260 948	3,919	81,237
Мед	383	4 603	1 164	0,305	25,288
Рыба	4 837	80 022	71 991	5,595	89,964

ем конкурентоспособности продукции увеличивается и уровень ее товарности. Так, в борьбе за наиболее выгодные условия производства и сбыта лидируют такие виды продукции, как яйцо (коэффициент конкурентоспособности 7,714), шерсть (7,553), а в аутсайдерах находятся мед (0,305) и соя (0,586).

Продукция сельского хозяйства отличается целым рядом свойств, существенно влияющих на ее конкурентные характеристики. К основным из них можно отнести короткие сроки хранения; существенную вариацию качества, зависящую от погодных условий; отсутствие возможности у аграрных товаропроизводителей влиять на ценообразование; низкую конъюнктуру аграрного рынка (предложение превышает спрос).

Принято считать, что конкурентоспособность продукции является одним из основных факторов, обеспечивающих коммерческий успех предприятия. Но мериллом этого успеха выступают финансовые результаты деятельности, которые в свою очередь зависят от объемов производства, себестоимости продукции. Руководитель любого предприятия должен знать величину оптимального объема как производства, так и реализации своей продукции с учетом рыночной конъюнктуры, обеспечивающей максимальный доход. Действительно, объемы производства и реализации продукции взаимосвязаны. Так, если в условиях ограниченных производственных возможностей и при неограниченном спросе на первое место выдвигается объем производства, то по мере насыщения рынка и усиления конкуренции возможный объем продаж определяет производственную программу предприятия, обеспечивая получение планируемой величины прибыли.

Категория «безубыточность» может быть охарактеризована величиной выручки или объемом продукции в натуральном выражении, обеспечивающим при реализации полное покрытие затрат. Дальнейшая реализация этой продукции будет приносить предприятию только прибыль. А разность между фактическим и безубыточным количеством реализованной продукции будет представлять собой зону безопасности (или зону прибыли). Чем выше такая зона прибыли, тем прочнее и надежнее финансовое состояние предприятия.

В основу методики оценки безубыточности положено деление полных издержек на постоянные и переменные и использование категории маржинального дохода. Выполним необходимые расчеты по определению зоны безопасности аграрной продукции на сельскохозяйственных предприятиях области и представим их в таблице 3.

На сельскохозяйственных предприятиях области за последние 13 лет безубыточный объем продаж достигался при реализации 63,6 % зерна (от общего объема реализации), 42,7 % семян подсолнечника, 51,2 % овощей, 54,4 % сои, 62,7 % картофеля, 62,5 % яиц, 67 % сахарной свеклы и 84,8 % молока. Если предприятия будут реализовывать меньший объем продукции при существующем уровне цен, себестоимости и соотношения постоянных и переменных затрат, то они будут нести убытки. В то же время дальнейшая реализация этой продукции (сверх указанных процентов) будет приносить сельскохозяйственным предприятиям прибыль.

По таким видам продукции, как мясо, мед и рыба товарная в целом за анализируемый период точка безубыточного объема продаж располагалась на уровне 161,3; 220,8 и 199,8 % соответственно. А при реализации шерсти безубыточный уровень может быть достигнут только при увеличении выручки в 2,995 раза. Соответственно для этих продуктов нет зоны безопасности. Напротив, существуют огромные зоны убыточности: 61,3 % по мясу;

Таблица 3

Расчет безубыточного объема продаж и зоны безопасности при реализации основных видов продукции сельскохозяйственными предприятиями Саратовской области за 2000–2012 гг.

Показатели	Зерно	Подсолнечник	Соя	Сахарная свекла	Картофель	Овощи	Шерсть	Молоко	Яйца	Мясо	Мед	Рыба
Количество К, ц	138 824 139	29 579 920	168 992	4 270 535	371 049	6 697 060	56 149	15 419 658	4 488 970	5 731 604	1 931	43 159
Выручка В, тыс. руб.	41 259 395	24 547 929	193 768	455 656	254 306	9 310 938	126 750	9 857 653	10 120 387	20 580 218	9 502	122 056
Полная себестоимость, тыс. руб.	33 883 814	16 269 042	146 952	383 741	207 389	6 768 564	332 097	9 208 260	8 187 417	24 202 381	12 113	151 958
в том числе:												
постоянные затраты Н	12 875 849	6 181 885	55 840	145 782	78 909	2 666 404	153 947	3 627 496	3 225 346	9 534 271	4 772	59 862
переменные затраты Р _п	21 007 965	10 087 157	91 112	237 959	128 480	4 102 160	178 150	5 580 764	4 962 071	14 668 110	7 341	92 096
Прибыль от реализации П, тыс. руб.	7 375 581	8 278 887	46 816	71 915	46 917	2 542 374	-205 347	649 393	1 932 970	-3 622 163	-2 611	-29 902
Переменные затраты на 1 ц продукции V, руб.	0,151	0,341	0,539	0,056	0,346	0,613	3,173	0,362	1,105	2,559	3,802	2,134
Маржинальный доход Д _м , тыс. руб.	20 251 430	14 460 772	102 656	217 697	125 826	5 208 778	-51 400	4 276 889	5 158 316	5 912 108	2 161	29 960
Точка безопасности Т, руб.	26 232 703	10 494 078	105 401	305 132	159 482	4 766 324	-379 626	8 360 890	6 327 986	33 189 071	20 984	243 875
%	63,6	42,7	54,4	67,0	62,7	51,2	-299,5	84,8	62,5	161,3	220,8	199,8
Зона безопасности ЗБ	36,4	57,3	45,6	33,0	37,3	48,8	399,5	15,2	37,5	-61,3	-120,8	-99,8
Фактический уровень цен, руб.	297,2	829,9	1146,6	106,7	685,4	1390,3	2257,4	639,3	2254,5	3590,7	4920,8	2828,1
Критический уровень цен Ц _{кр} , руб.	-	-	-	-	-	-	5914,6	-	-	4222,6	6272,9	3520,9



120,8 % по меду; 99,8 % по рыбе товарной и 399,5 % по шерсти. Достичь или увеличить зону безопасности по анализируемым видам продукции сельскохозяйственным предприятиям представляется возможным лишь при соответствующем увеличении выручки от реализации.

В свою очередь, увеличить выручку от реализации можно за счет увеличения объема продаж, повышения цен реализации и изменения структуры товарной продукции. Чтобы вывести сельскохозяйственные предприятия из зоны «убыточности» при производстве ряда продуктов, мы рассчитали критический уровень цен на эти товары. Так, средняя цена на мясо всех видов должна быть не ниже 4222,6 руб./ц живой массы (фактически средняя цена за 2000–2012 гг. составляет 3590,66 руб./ц), меда – не менее 6272,9 руб./ц (4920,77 руб.), товарной рыбы – не менее 3520,9 руб./ц (2828,05 руб.), шерсти – не менее 5914,6 руб./ц (2257,39 руб.).

Таким образом, проведенные аналитические расчеты свидетельствуют, что целый ряд продуктов, производимых на сельскохозяйственных предприятиях области, является неконкурентоспособным с финансовой точки зрения. Изменяя соотношение цены и объемов производства, можно маневрировать величиной постоянных затрат, что в свою очередь изменяет порог рентабельности, а следовательно, конкурентоспособности продукции и зону безопасности.

В таблице 4 определен сводный показатель конкурентоспособности аграрной продукции, совмещающий оба рассмотренных критерия или слагаемых конкурентоспособности.

Величина порога рентабельности характеризует конкурентоспособность продукции с точки зрения ее

выгодности, эффективности для производителя, а коэффициент, рассмотренный в таблице 4, – с точки зрения ее востребованности на рынке. Причем по ряду товаров имеются диаметрально противоположные трактования значений полученных коэффициентов. Например, шерсть – лидер продаж и в то же время «лидер» по экономическому ущербу, понесенному сельскохозяйственными предприятиями области. Соя – культура, не пользующаяся большим спросом, с достаточно низким уровнем товарности, по степени экономической выгоды вполне может претендовать на роль лидера.

Поскольку подходы к расчету рассмотренных нами коэффициентов (конкурентоспособности и порога рентабельности) различны, то для выработки единого интегрального показателя приведем их к сопоставимому виду – ранжируем в порядке возрастания значений (чем выше рейтинг, тем выше конкурентоспособность). Переведем значения величины рейтинга из абсолютных измерений в относительные (разделим на 10) и перемножим между собой. Представим данные значения в виде графика (рис. 1).

Анализируя значения рейтинга интегрального коэффициента, мы убеждаемся, что наибольшей конкурентоспособностью обладают такие виды аграрной продукции, как подсолнечник и яйцо птицы – рейтинг от 10 до 11 баллов. Безусловно, это группа лидеров (значения интегрального коэффициента выше 0,8). Они имеют приемлемый уровень безопасности и достаточно востребованы на рынке аграрной продукции.

В группу претендентов на роль лидера (значение интегрального коэффициента от 0,6 до 0,8) попадает только один вид товара, производимый на сельскохозяйственных

предприятиях, – овощи (как открытого, так и защищенного грунта). Они достаточно конкурентоспособны в регионе и экономически устойчивы.

В группу рыночных последователей (интервал значения коэффициента от 0,4 до 0,6) с уверенностью можно отнести картофель (рейтинг 8 баллов). Для этого продукта характерен устойчивый внутренний и внешний спрос, обеспечивающий уровень товарности свыше 70 %. У картофеля достаточно высокая степень безопасности при производстве: запас финансовой прочности составляет 37,3 %.

Весьма прочно заняли определенную рыночную нишу виды продукции, имеющие интегральный показатель от 0,2 до 0,4. К ним, в первую очередь, можно отнести мясо (рейтинг 7 баллов), молоко и рыбу товарную (по 6 баллов), сахарную свеклу (5 баллов) и зерно (4 балла). Данный набор продуктов существенно различается по анализируемым параметрам. Так, уровень товарности колеблется от 59,4 % у зерна до 90 % у товарной рыбы. Кроме того, зерно, молоко, сахарная свекла приносят товаропр-

Таблица 4

Интегральный показатель конкурентоспособности аграрной продукции на сельскохозяйственных предприятиях Саратовской области за 2000–2012 гг.

Продукция	Коэффициент конкурентоспособности		Коэффициент зоны безопасности		Интегральный коэффициент конкурентоспособности	
	значение	рейтинг	значение	рейтинг	значение	рейтинг
Зерно	1,198	3	0,364	7	0,210	4
Подсолнечник	3,824	8	0,573	12	0,960	10
Соя	0,586	2	0,456	10	0,200	3
Сахарная свекла	1,494	4	0,330	6	0,240	5
Картофель	1,688	5	0,373	8	0,400	8
Овощи	2,657	7	0,488	11	0,770	9
Шерсть	7,553	11	-3,995	1	0,110	2
Молоко	2,135	6	0,152	5	0,300	6
Яйцо	7,714	12	0,375	9	1,080	11
Мясо	3,919	9	-0,613	4	0,360	7
Мед	0,305	1	-1,208	2	0,020	1
Рыба	5,595	10	-0,998	3	0,300	6

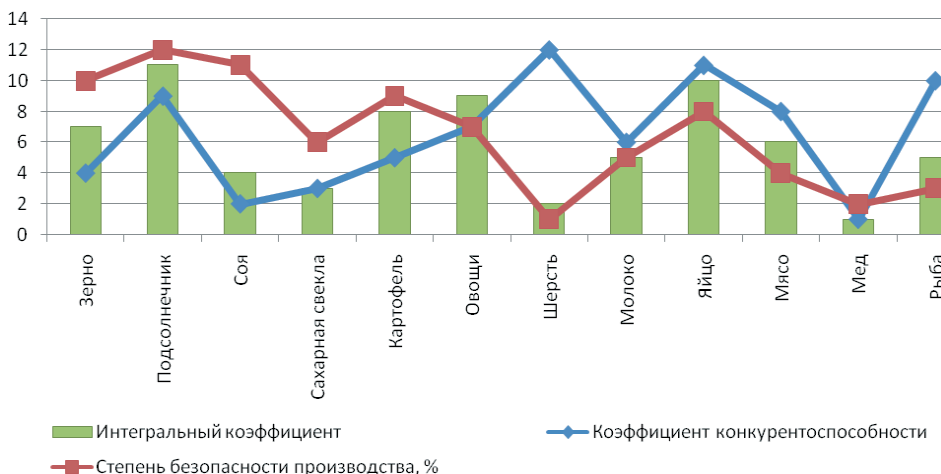


Рис. 1. Оценка конкурентоспособности аграрной продукции на сельскохозяйственных предприятиях Саратовской области

изводителям прибыль, а рыба и мясо – существенные убытки. Данные продукты располагаются в середине рейтинга, что, скорее всего, объясняется их ценностью (питательной и стратегической).

В последнюю группу, с интегральным коэффициентом от 0 до 0,2 включительно, входят мед (1 балл), шерсть 2 (балла) и соя (3 балла). Мед и в предыдущем анализе (см. рис. 1) составлял группу аутсайдеров: низкие степень освоения рынка и уровень товарности, убыток при реализации и полное отсутствие зоны безопасности. Шерсть же, напротив, была лидером продаж (товарность около 93 % в среднем за 13 лет), но громадные убытки при реализации не позволяют достичь даже порога рентабельности. Единственным перспективным, по нашему мнению, продуктом в этой рыночной группе является соя (что подтверждают предыдущие авторские исследования) [3], экономически эффективная, но имеющая низкий уровень товарности – менее 50 %. При расширении границ рынков реализации, соответствующей маркетинговой политике, этот продукт способен занять определенную рыночную нишу (рис. 2).

Для реализации существующего потенциала в аграрном секторе Саратовской области и повышения конкурентоспособности продукции необходимо выполнение следующих условий:

согласованность повышения конкурентоспособности с целями и направлениями макроэкономической политики государства;

направленность аграрной политики на решение ключевых задач конкурентоспособности продукции во взаимосвязи с формированием рынков продовольствия и целенаправленным улучшением экономических показателей развития АПК;

поиск внутренних резервов товаропроизводителей по снижению затрат на производство продукции; активизация работы в области маркетинга и маркетинговых исследований, анализ состояния действующих и новых рынков сбыта сельскохозяйственной продукции.

К факторам, которые позволят повысить конкурентоспособность продукции, можно отнести повышение профессионализма и качества выполняемых работ; снижение постоянных и переменных издержек; совершенствование работы с покупателями продукции; выделение сырьевых зон по производству экологически чистого пищевого сырья, в которых налажены функциональное распределение ответственности за выполнение агротехнических мероприятий и усиленный контроль за чистотой воды, воздуха, почвы, здоровьем животных; стремление к завоеванию рынка специализации.

Коэффициент конкурентоспособности	Степень безопасности производства	Интегральный показатель
ЛИДЕРЫ	ЛИДЕРЫ	ЛИДЕРЫ
шерсть, яйцо	подсолнечник	подсолнечник, яйцо
ПРЕТЕНДЕНТЫ НА РОЛЬ ЛИДЕРА	ПРЕТЕНДЕНТЫ НА РОЛЬ ЛИДЕРА	ПРЕТЕНДЕНТЫ НА РОЛЬ ЛИДЕРА
рыба	овощи	овощи
РЫНОЧНЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛИ	РЫНОЧНЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛИ	РЫНОЧНЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛИ
мясо, подсолнечник	яйцо, картофель, сахарная свекла, зерно	картофель
ЗАНЯВШИЕ РЫНОЧНУЮ НИШУ	ЗАНЯВШИЕ РЫНОЧНУЮ НИШУ	ЗАНЯВШИЕ РЫНОЧНУЮ НИШУ
овощи, молоко, картофель, сахарная свекла, зерно	молоко	мясо, молоко, рыба, сахарная свекла, зерно
АУТСАЙДЕРЫ	АУТСАЙДЕРЫ	АУТСАЙДЕРЫ
мед, соя	шерсть, мясо, мед, рыба	соя, шерсть, мед

Рис. 2. Классификация аграрной продукции сельскохозяйственных предприятий Саратовской области по степени конкурентоспособности

Таким образом, показатели конкурентоспособности аграрной продукции являются одним из определяющих факторов формирования инвестиционной привлекательности региона и одной из слагаемых особенностей его инвестиционного развития. Каждое предприятие региона в любой сфере деятельности может эффективно развиваться только на базе снижения затрат на производство продукции в неразрывной связи с повышением ее качества и конкурентоспособности и ростом производительности и качества труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фефелова Н.П., Усанов А.Ю., Терина Г.Е. Инновационные процессы в агроэкономике: их содержание, направления, инструменты совершенствования (на примере Саратовской области) / под ред. Н.П. Фефеловой. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2013. – 104 с.
2. Шакиров Р.Р. Особенности государственного регулирования аграрного сектора экономики в условиях ее трансформации: автореф. дис. ... канд. экон. наук по специальности 08.00.01 – Экономическая теория. – Казань, 2003. – 24 с.
3. Шарикова И.В., Шариков А.В. Инвестиции как стратегический ресурс повышения устойчивости предприятия // Экономический анализ: теория и практика. – 2006. – № 7. – С. 17–21.

Фефелова Наталья Петровна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Шарикова Ирина Викторовна, канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой «Бухгалтерский учет», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Шариков Артем Викторович, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономический анализ и аудит», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 26-27-83.

Ключевые слова: конкурентоспособность; уровень товарности; безубыточный объем продаж; зона безопасности.

LEVEL OF THE AGRICULTURAL PRODUCTION COMPETITIVENESS AT THE AGRICULTURAL ENTERPRISES IN THE SARATOV REGION

Fefelova Natalya Petrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Accounting», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Sharikova Irina Victorovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Accounting», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Sharikov Andrey Victorovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economic Analysis and Audit», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: competitiveness; the level of marketability; breakeven sales; security zone.

The problem of assess the level of agricultural products competitiveness at the enterprises in the Saratov region is regarded. It is also regarded a problem of determination the value of the optimum volume of production and sales based on market conditions, providing maximum income, as well as development of activities on its increase.



СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭКЗОГЕННЫХ ФАКТОРОВ ОПТИМИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ РЫНКОВ ТРУДА

ФОМИНА Александра Сергеевна, Саратовский государственный социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова

Обоснована необходимость выявления внешних факторов, определяющих оптимизацию рынка труда. Выделены общие и специфические факторы оптимизации рынка труда. Сформированы два блока показателей: формирующие состояние рынка труда, генерируемые процессами на рынке труда. Предложены методические подходы к исследованию внешних условий и факторов, определяющих оптимизацию рынка труда. Рассчитаны параметры множественной регрессии и дана характеристика факторов оптимизации рынка труда. Через коэффициенты эластичности показаны сила взаимосвязей факторов и результативных признаков, сравнительная оценка их влияния на оптимальность регионального рынка труда.

В современных реалиях развития экономики региона достаточно сложно найти баланс между показателями эффективности регионального развития и взаимодействия на рынках труда. Учитывая тот факт, что рынок труда включает в себя все аспекты, будь то социальный или экономический, логично предположить, что эффективность развития региона напрямую зависит от состояния его рынка труда [2].

В современной науке существует множество подходов к изучению рынка труда, но, как правило, они основаны на исследовании рынка труда отдельно от других региональных процессов [4]. Нами был предложен подход к изучению регионального рынка труда, основанный на выявлении индикаторов рынка труда каждого из его субъектов (т.е. работников и работодателей). Подобный подход позволяет выявить особенности рынка труда отдельно для каждого из субъектов, на основании чего в итоге можно сделать выводы об оптимальности рынка труда в конкретном регионе или отрасли. А получение рейтинговых оценок оптимальности регионального рынка труда по критериям работника и работодателя позволяет провести сравнительный межрегиональный или отраслевой анализ [5].

По результатам исследования базы официальных статистических данных нами отобран перечень показателей, предположительно характеризующий факторы формирования потенциала рынка труда, а также параметры его функционирования (результативности). Показатели отобраны нами исходя из теоретических положений о взаимосвязи экономических процессов, взаимодействии факторов производства.

Отобранные показатели выделены в две группы: с одной стороны, формирующие состояние рынка труда, с другой – генерируемые его процессами.

В первый блок показателей – формирующих состояние рынка труда – нами включены:

инвестиции в основной капитал на одного занятого x_1 , тыс. руб.;

удельный вес безубыточных организаций x_2 , %;

численность студентов вузов на 10 000 человек населения x_3 , чел.;

доля занятого населения с высшим и средним профессиональным, неполным высшим профессиональным образованием x_4 , %;

удельный вес организаций, внедряющих технологические инновации x_5 , %;

затраты на технологические инновации на одного занятого x_6 , руб.;

внутренние текущие затраты на исследования и разработки: приобретение оборудования на одного занятого в экономике в текущих ценах x_7 , руб.;

численность населения с денежными доходами выше величины прожиточного минимума x_8 , %;

доходы консолидированного бюджета субъекта Российской Федерации на одного жителя в текущих ценах x_9 , тыс. руб.;

фондоотдача в текущих ценах x_{10} ;

среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций x_{11} , руб.;

валовой региональный продукт на одного занятого x_{12} , млн руб.

Во второй блок показателей – генерируемых рынком труда – включены два: производительность труда на одного занятого и фондоотдача в текущих ценах.

В качестве результативных признаков будет логично использовать оценки оптимальности рынка труда с позиций работодателя и работника. Эти оценки нами измерены в интервальной шкале [6], что дало возможность применения множественной регрессии.

Таким образом, получаем пять зависимых переменных:

по критерию работодателя:

коэффициент удельной неудовлетворенной потребности в работниках Y_1 [5];

возраст занятых Y_2 ;

уровень образования работников Y_3 ;

по критерию работника:

престижность работы Y_4 ;

отношение заработной платы к величине прожиточного минимума Y_5 .

Исходные значения частных показателей за 2003–2011 гг. сформированы на базе официальных публикаций Росстата и Саратовстата.

Объектом исследования выступают все регионы, соседствующие с Саратовской областью, следовательно, полученные факторы будут значимы для всех регионов. Включение в исследование интервала 2003–2011 гг. добавит мощности системе уравнений, так как значимые факторы влияют на восприятие работниками и работодателями рынка труда в течение всего этого периода.

Построив уравнение регрессии для каждой из зависимых переменных, мы получили две системы уравнений, отдельно для оценки регионального рынка труда с позиций работодателя и работника.

$$\begin{cases} Y_1 = 0,432060X_8 - 0,689152X_{10}, \\ Y_2 = 0,620642X_7 - 0,301855X_6 + 0,775919X_9 - 0,481128X_{10}, \\ Y_3 = 0,489396X_2 + 0,479591X_4. \end{cases}$$

$$\begin{cases} Y_4 = -1,09576X_1 - 0,40384X_7 + 1,00622X_9 + 0,83395X_{10}, \\ Y_5 = -0,189889X_7 + 0,360953X_8 + 0,501547X_9 + 0,179103X_{10}. \end{cases}$$

Качество рассчитанных уравнений регрессии в целом и отдельных параметров удовлетворительно,





характеризуется допустимыми значениями критериев Фишера и Стьюдента. Каждый из параметров уравнения регрессии значим по t -критерию Стьюдента; все уравнения значимы по критерию Фишера.

Из представленных уравнений видно, что на удельную неудовлетворенную потребность Y_1 оказывают разнонаправленное влияние два фактора: численность населения с денежными доходами выше величины прожиточного минимума и фондоотдача.

При увеличении численности населения с денежными доходами выше величины прожиточного минимума у предприятий возрастает потребность в рабочих. По нашему мнению, это связано с «запросами» кандидатов: при увеличении доходов населения желание устроиться на более высокооплачиваемую работу возрастает, и работники уже не соглашаются работать за предложенную заработную плату. В свою очередь работодатель тоже не стремится повышать заработную плату, что и порождает увеличение удельной неудовлетворенности потребности в рабочих.

Фондоотдача оказывает отрицательное влияние на удельную неудовлетворенность потребностью в рабочих. Ее рост обеспечивает не меньшую выработку добавленной стоимости тем же или меньшим числом работников. Указанный показатель характеризует отдачу и эффективность производственной деятельности предприятий. Таким образом, при снижении объемов ВРП (при зафиксированной на базисном уровне стоимости основных производственных фондов) можно говорить о снижении фондоотдачи, следовательно, для производства меньшего объема продукции (услуг) потребуется большее количество работников. Получается, что в период спада производства число нашедших работу и число занятых в экономике (за счет увольнений) значительно снизится, что, в свою очередь, неминуемо приведет к снижению удельной неудовлетворенной потребности в рабочих.

Интерпретируя систему уравнений далее, мы видим, что на один из показателей, характеризующих опыт работы, а именно, средний возраст занятых в экономике, оказывают влияние четыре фактора: удельный вес безубыточных организаций; затраты на технологические инновации на одного занятого; внутренние текущие затраты на исследования и разработки: приобретение оборудования на одного занятого в экономике; фондоотдача. При увеличении удельного веса безубыточных организаций возраст занятых также увеличивается. По этой же причине индикатор «Увеличение внутренних текущих затрат на исследования и разработки: приобретение оборудования на одного занятого» взаимосвязан с увеличением среднего возраста работников предприятий: новые технологически сложные виды оборудования вызывают необходимость применения более квалифицированного труда, т.е. приема работников с большим уровнем компетенций, формирующих достаточно длительное время. Однако снижение затрат на технологические инновации на одного занятого в свою очередь приводит к «омоложению» работников, росту текучести кадров. Если посмотреть, что же собой представляют технологические инновации, и обобщить основные понятия [3], то можно прийти к выводу, что технологические инновации – это получение нового и эффективного производства имеющегося продукта, изделия, техники, новые и усовер-

шенствованные технологические процессы. Исходя из сказанного можно предположить: чем меньше затраты на технологические инновации, тем проще производственные технологические процессы и, соответственно, тем большее количество работников может с ним справиться. Поэтому потребность в рабочих снижается. При повышении фондоотдачи происходит снижение среднего возраста работников. Это можно объяснить тем, что для более эффективной работы предприятия требуются более «адаптивные» работники, имеющие определенный опыт работы и квалификацию.

Рассмотрим третье уравнение системы показателей критериев работодателя, а именно уровень образования. Этот критерий зависит от двух показателей: удельного веса безубыточных организаций; доли занятого населения с высшим и средним профессиональным, неполным высшим профессиональным образованием. Оба показателя оказывают положительное влияние на уровень образования.

Мы выделили два основных критерия работника – это престижность работы предприятия Y_4 и отношение заработной платы к величине прожиточного минимума Y_5 .

Престижность работы предприятия зависит от четырех факторов: инвестиций в основной капитал на одного занятого; внутренних текущих затрат на исследования и разработки; доходов консолидированного бюджета субъекта Российской Федерации на одного жителя; фондоотдачи.

Снижение объема инвестиции в основной капитал в расчете на одного занятого приводит к снижению эффективности работы предприятия. Это вполне логично: инвестиции в основной капитал предполагают вложения в развитие предприятия, чем меньше эти вложения, тем менее эффективно работает организация. Снижение внутренних текущих затрат на исследования и разработки: приобретение оборудования на одного занятого в экономике также влечет за собой снижение эффективности работы предприятия. С одной стороны, это может быть связано с большими затратами на приобретение оборудования и окупаемостью его в ближайшее время, с другой – с работой на старом оборудовании, что не позволяет производить номенклатуру конкурентоспособной, а значит, высоко rentable продукции (работ, услуг).

Показатели доходов консолидированного бюджета субъекта Российской Федерации на одного жителя и фондоотдача оказывают прямое влияние на эффективность работы предприятия. Так, например, увеличение доходов консолидированного бюджета субъекта Российской Федерации на одного жителя может характеризовать повышение эффективности работы предприятий региона, расширение налоговой базы и поступлений от хозяйствующих субъектов, что позитивно сказывается на перспективах социальной политики и институциональных изменениях, а фондоотдача является прямым индикатором работы экономики региона, при росте ВРП и среднегодовой стоимости основных фондов можно судить о масштабах развития экономики региона и, следовательно, эффективности работы предприятий. Рост одного невозможен без увеличения роста другого.

Второе уравнение системы характеризует зависимость отношения заработной платы и величины прожиточного минимума от четырех факторов: внутрен-



них текущих затрат на исследования и разработки; численности населения с денежными доходами выше величины прожиточного минимума; доходов консолидированного бюджета субъекта Российской Федерации на одного жителя; фондоотдачи.

Если рассмотреть первую систему уравнений по критерию работодателя в общем, то мы видим повторяющиеся факторы, влияющие на отдельные компоненты данной системы. Получается, что всего на критерии работодателя оказывают влияние восемь показателей, причем два из них повторяются. Наибольшее по тесноте взаимодействие с критериями работодателя имеют такие показатели, как удельный вес безубыточных организаций (сила влияния 62 и 48 %) и фондоотдача (-69 и -48 % соответственно). Они являются общими, так как проявляют свое воздействие на несколько компонентов критерия оптимальности одновременно. Остальные значимые факторы можно считать специфичными, уникальными для отдельных компонентов рейтинга. Таким образом, на остальные неспецифичные четыре показателя приходится меньшая сила воздействия.

На каждый из показателей второй системы критериальных уравнений работника влияют по четыре фактора, причем три из них повторяются. Таким образом, показатели «внутренние текущие затраты на исследования и разработки: приобретение оборудования на одного занятого в экономике»; «доходы консолидированного бюджета субъекта Российской Федерации на одного жителя» и «фондоотдача» оказывают наибольшее воздействие. Указанные показатели описывают в среднем 75 % системы.

Для большей наглядности силы взаимосвязей факторов и результативных признаков, сравнительной оценки их влияния на оптимальность регионального рынка труда целесообразно определить параметры взаимозависимостей через коэффициенты эластичности (см. таблицу).

Коэффициенты эластичности между значимыми факторами и критериями оценки регионального рынка труда с позиции работника и работодателя

Значимые факторы							
по критерию работодателя				по критерию работника			
Y	X	a	Э	Y	X	a	Э
Y ₁	X ₈	0,432	-0,031	Y ₄	X ₁	-1,096	-0,430
	X ₁₀	-0,689	0,267		X ₇	-0,404	0,031
					X ₉	1,006	0,900
					X ₁₀	0,834	-0,314
Y ₂	X ₂	0,489	-0,025	Y ₅	X ₇	-0,190	-0,029
	X ₄	0,480	0,030		X ₈	0,361	0,050
					X ₉	0,502	-0,888
					X ₁₀	0,179	0,133
Y ₃	X ₂	0,621	0,016				
	X ₆	-0,302	-0,010				
	X ₇	0,776	-0,005				
	X ₁₀	-0,481	0,015				

На первом этапе регрессионного анализа мы выявили влияние экзогенных факторов, формирующих состояние рынка труда во всех исследуемых регионах. Для наибольшей наглядности и анализа полученных результатов на втором этапе выявили зависимость экономической эффективности в регионе (производительность труда в среднем на одного

занятого и фондоотдачи от критериев работника и работодателя.

Таким образом, производительность труда в первую очередь зависит от возраста работника и эффективности работы предприятия. В свою очередь фондоотдача находится в прямой зависимости от трех факторов, таких как возраст занятых, эффективность работы предприятий региона, соотношение величины заработной платы к величине прожиточного минимума и в обратной зависимости от показателя неудовлетворенной потребности в работниках.

Проанализировав показатели эластичности между параметрами социально-экономических процессов в исследуемых регионах и восприятием оптимальности рынка труда работодателями и работниками, можно подвести следующие итоги.

1. Несмотря на существенные линейные взаимосвязи между индикаторами оптимальности рынка труда с точки зрения работников и работодателей, эластичность для большинства из них невысока. Это означает, что относительные показатели динамики между факторами неустойчивы и разнонаправлены. К тому же сами социально-экономические процессы имеют разную «длину» колебаний и меняются медленнее оценки состояния рынка труда вследствие своей инерционности.

2. Единственным существенно скоординированным компонентом в динамике связи с восприятием оптимальности рынка труда работодателями является фондоотдача, с которым наиболее связан компонент Y₁ (удельная неудовлетворенная потребность), возрастая на 0,27 при увеличении фактора X₁₀ (фондоотдача) на каждую единицу.

3. По критериям работника эластичность связи прослеживается между компонентом Y₄ (престижность работы) с X₁ (инвестиции в основной капитал на одного занятого) и фондоотдачей, характеризуя обратную зависимость. Сама сильная прямая связь в эластичности имеет место между Y₄ (эффективность работы) и X₉ (доходы консолидированного бюджета субъектов РФ на одного жителя), а обратная – между Y₅ (отношение заработной платы к величине прожиточного минимума) с тем же X₉ (доходы консолидированного бюджета субъектов РФ на одного жителя). Отсюда можно сделать вывод о фактическом противопоставлении динамики критериев восприятия рынка труда работником: при увеличении качества одного снижается второе.

Следовательно, задача поиска сбалансированности рынка труда для работников является чрезвычайно важной, поиск точек пересечения этих параметров и моментов совпадения колебаний имеет перспективу для разработки механизмов выстраивания эффективного рынка труда в регионе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляев В.И. Маркетинг: основы теории и практики. – М.: Кнорус, 2005. – 672 с.
2. Берлин Л.В., Вукович Г.Г. Региональные аспекты управления трудом // Экономика устойчивого развития. – 2012. – № 11. – С. 44–48.
3. Инновационный менеджмент: учебник / А.Е. Абрамшин [и др.]; под ред. О.П. Молчановой. – М.: Вита-Пресс, 2001. – 272 с.
4. Селищев А.С. Макроэкономика. Ч. III. Рынок труда. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2001. – 448 с.



5. Фомина А.С. Методы формирования и сравнения индикаторов оптимальности региональных рынков труда // Научное обозрение. – 2013. – № 1. – С. 334–341.

6. Фомина А.С., Марков В.А. Многомерные статистические методы выявления экономической кластеризации в регионах на основе индикаторов рынка труда // Вестник ПАГС. – 2013. – № 4 (37). – С. 85–92.

Фомина Александра Сергеевна, аспирант кафедры «Статистика», Саратовский государственный социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова, Россия.

410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.
Тел.: (8452) 21-17-48.

Ключевые слова: региональный рынок труда; сельский рынок труда; факторы оптимизации рынка труда; коэффициенты эластичности; экзогенные факторы взаимодействия работника и работодателя.

STATISTICAL ANALYSIS OF EXOGENOUS FACTORS OF REGIONAL LABOR MARKETS OPTIMIZATION

Fomina Alexandra Sergeevna, Post-graduate Student of the chair «Statistics», Saratov Socio-Economic Institute (branch) of Federal Budgetary State Educational Institute of Higher Professional Education «Russian Economic University in honor of G. V. Plekhanov», Russia.

Keywords: regional labor market; rural labor market; factors of regional labor markets optimization; coefficient of elasticity; exogenous factors of interaction between employee and employer.

The necessity of identifying external factors that determine labor market optimization is grounded. General and specific factors

of optimization of the labor market are allocated. There are formed two sets of indicators: shaping the labor market, and ones that are generated by processes in the labor market. Methodical approaches to the study of the external conditions and factors that determine the labor market optimization are offered. The parameters of the multiple regression and characteristics of the labor market optimization factors are calculated. Force of interaction of factors and sign score, a comparative evaluation of their impact on the optimality of the regional labor market are demonstrated through coefficients of elasticity.

УДК 33.332.330.322.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ В ОРГАНИЗАЦИЮ МАЛОГО АГРОБИЗНЕСА В РЕГИОНЕ

ЧЕТОШНИКОВА Любовь Александровна, Новороссийский филиал Финансового университета при Правительстве РФ

Раскрываются современные особенности состояния и функционирования одной из важнейших отраслей сельского хозяйства в АПК Алтайского края – овцеводства. Анализируются внешние и внутренние факторы, влияющие на его развитие. Несмотря на позитивные тенденции, выделен ряд факторов, сдерживающих дальнейшее интенсивное развитие овцеводства. Среди факторов прибыльного хозяйствования и инвестиционной привлекательности отрасли выделяются государственная поддержка и успешная реализация Государственной ведомственной целевой программы «Поддержка начинающих фермеров на 2012–2014 гг.». Предложен проект организации овцеводческого фермерского хозяйства. Обосновывается объем инвестиционных вложений в проект. Произведен расчет основных ключевых показателей экономической эффективности и финансовой реализуемости проекта: чистого дохода, индекса доходности, срока окупаемости инвестиционных вложений. Определен потенциал развития проекта.

Таблица 1

Динамика развития отрасли овцеводства в регионе

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Поголовье овец в хозяйствах всех форм собственности, тыс. гол	200,2	205,9	213,9
Поголовье овец в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах, всего в т.ч. маток, тыс. гол.	43,9 31,2	49,6 32,1	47,1 29,0
Продано племенного молодняка, гол.	827	1493	2279
Произведено мяса в живой массе, т	5300	5869	6033
Продано шерсти, т	488,0	494,0	489,0

В 2012 г. поголовье овец насчитывало 26,1 тыс. гол. в сельскохозяйственных организациях, 23,6 тыс. гол. в крестьянских (фермерских) хозяйствах, 176,2 тыс. гол. в хозяйствах населения.

До начала 90-х годов XX века положительная динамика в овцеводстве отмечалась за счет производства шерсти, доля которой в общей стоимости продукции отрасли достигала 80 %. В настоящее время ситуация изменилась коренным образом. На первое место в отрасли овцеводства вышло производство мяса. Опыт других стран показывает, что повышение эффективности и конкурентоспособности данной отрасли связано с полным использованием мясной продуктивности овец.

В 80-е годы XX века Алтайский край занимал лидирующие позиции в Российской Федерации по производству мериносовой шерсти, баранины и являлся базой племенного овцеводства. Этому способствовала не только численность овец, достигшая 1,3 млн гол., но и выведенная на Алтае тонкорунная порода овец, отличающаяся высокими биологическими и продуктивными качествами.

В стратегии социально-экономического развития Алтайского края до 2025 г. в основных задачах развития АПК региона подотрасль мясного овцеводства названа одной из приоритетных для дальнейшего развития.

В настоящее время отрасль овцеводства переживает глубокий кризис. Рентабельность производства баранины в Алтайском крае в 2011 г. составляла около 9 %. Так, из-за низкой цены на продукцию отрасли затраты сельскохозяйственных товаропроизводителей на производство шерсти в последние годы окупались лишь на 5–10 %.

Неостребованность шерсти овец на рынке, несоответствие закупочной цены продукции и затрат на ее производство, неотлаженный механизм взаимоотношений производителей и переработчиков привели к резкому сокращению поголовья овец в сельскохозяйственных организациях края. С 1990 по 2011 г. поголовье овец в коллективных сельскохозяйственных организациях сократилось в 44,7 раза и составляет 29,1 тыс. гол. (табл. 1).



За последние 10 лет практически во всех европейских странах были разработаны и реализованы программы развития мясного овцеводства с целью удовлетворения потребности населения в высококачественной баранине, что позволило повысить экономическую эффективность отрасли и обеспечить ее стабильное развитие.

В настоящее время на душу населения в Алтайском крае производится 0,9 кг баранины, что на 0,6 и 0,3 кг соответственно меньше, чем в среднем по стране и Сибирскому федеральному округу. Потребление баранины в расчете на душу населения в крае составляет в среднем 0,4 кг/год.

Прогнозируемый рост доходов населения края, создание игровой зоны и особой экономической зон туристско-рекреационного типа будут способствовать повышению спроса населения на мясо, в том числе баранину, и обусловят перспективность дальнейшего развития отрасли овцеводства на территории края. Разведение мясошерстных пород овец позволит обеспечить население края продукцией отрасли и будет способствовать реализации Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации.

Решение проблемы повышения продуктивности овец является важнейшей задачей в крае. Недооценка овцеводства как источника производства продуктов питания приведет к дальнейшему уменьшению численности поголовья овец и снижению эффективности отрасли.

Алтайский край имеет необходимые ресурсы не только для сохранения отрасли овцеводства, но и ее развития, чему способствуют природно-климатические условия, наличие сенокосов и пастбищ, достаточных трудовых ресурсов. В настоящее время основное поголовье овец размещается в Родинском, Рубцовском, Третьяковском, Петропавловском, Солонешенском, Краснощековском и Угловском районах.

Современная племенная база тонкорунного овцеводства представлена тремя племенными заводами: ОАО «Степное» Родинского района, ОАО «Овцевод» Рубцовского района, СПК «Колхоз «Сибирь» Третьяковского района. В этих хозяйствах сосредоточен лучший генофонд тонкорунного овцеводства края.

Для районов края, где интенсивно ведется сельскохозяйственное производство, перспективным является овцеводство, специализирующееся на производстве высококачественной молодой баранины, получаемой в основном за счет убоя ягнят в возрасте до года и реализации ремонтного молодняка сельскохозяйственным организациям края и населению для разведения. К породе, соответствующей этим требованиям, относится южная мясная, созданная в степных районах края.

В течение последних 3 лет в хозяйства края завезены овцы горно-алтайской породы мясошерстного направления продуктивности, которые размещены в основном в Бурлинском и Каменском районах.

В южных районах края, в засушливой степи быстро набирают массу овцы грубошерстного направления продуктивности. Кроме того, в Алтайский край из Казахстана были завезены овцы эдильбаевской породы, которые приспособлены к суровым условиям резко континентального климата. Большая часть поголовья овец этой породы разводится в Угловском и Ключевском районах. Так, в 2009 г. в крестьянском (фермерском) хозяйстве «Гуков А.В.» Ключевского района было начато формирование стада овец эдильбаевской породы. Для улучшения племенных и продуктивных качеств овец завезено 120 гол. племенных овец из Астраханской области.

«Делая ставку» на повышение мясной продуктивности овец, улучшение качества продукции, можно значи-

тельно повысить экономическую эффективность ведения отрасли овцеводства. Однако, несмотря на позитивные тенденции, существует ряд факторов, сдерживающих дальнейшее интенсивное развитие овцеводства.

Основной фактор, сдерживающий увеличение численности фермерских (крестьянских) хозяйств и частных лиц, занимающихся овцеводством, – недостаток базы племенных хозяйств, являющихся основными поставщиками племенного молодняка овец.

Именно восстановление системы племенных организаций должно являться первоочередной задачей в развитии отрасли овцеводства Алтайского края.

На серьезную поддержку отрасли направлена разработанная и утвержденная Постановлением Администрации Алтайского края № 440 от 10.08.2011 г. ведомственная целевая программа «Развитие овцеводства в Алтайском крае на 2011–2013 гг. и на период до 2020 года». Объем финансирования программы составляет 112,3 млн руб., из них по годам: в 2011 г. – 26,5 млн руб., в 2012 г. – 40,4 млн руб., в 2013 г. – 45,4 млн руб. [3].

Исходя из вышеизложенного анализа положения дел в отрасли, нами разработан проект создания фермерского хозяйства по разведению овец мясного направления в Ключевском районе Алтайского края.

Реализация данного проекта позволит:

- 1) организовать животноводческое предприятие по разведению овец;
- 2) удовлетворить потребности рынка в продукции овцеводства;
- 3) удовлетворить потребности мясоперерабатывающих организаций в сырье;
- 4) создать новые рабочие места;
- 5) увеличить налоговые поступления в бюджеты соответствующих уровней.

Важным фактором успешной реализации проекта и дальнейшего развития овцеводческого хозяйства является поддержка государства на начальном этапе. В 2012 г. утверждена Государственная ведомственная целевая программа «Поддержка начинающих фермеров на 2012–2014 гг.», которая призвана способствовать развитию малого агробизнеса путем предоставления грантов на конкурсной основе. Предполагается, что проект в первые годы будет иметь государственную поддержку в виде гранта и субсидий на содержание маточного поголовья животных, предоставляемых по данной программе в размере, установленном федеральным и региональным бюджетами [1].

В дальнейшем планируется привлечение кредитных ресурсов для наращивания поголовья животных до 1000 гол. Также проектом предусматриваются строительство овчарни, создание новых рабочих мест, выход на проектную мощность по производству высококачественной баранины.

На первоначальном этапе реализации проекта расчеты показывают необходимость инвестиции в объеме 1700 тыс. руб. Освоение основной части инвестиций связано со строительными работами, закупкой овец мясного направления в племенном хозяйстве и приобретением техники (табл. 2).

Объем государственной поддержки инвестиционного проекта по программе составит 1500 тыс. руб. Сумма запрашиваемого гранта соответствует требуемому соотношению с собственными средствами, которые составляют 200 тыс. руб.

Кроме государственной поддержки в механизм успешной реализации проекта заложены: наращивание поголовья овец в первые пять лет за счет получения



приплода животных, создание прочной кормовой базы.

Сбыт продукции по проекту планируется осуществлять мясоперерабатывающим организациям Алтайского края, Новосибирской области, а также в Казахстан. При этом реальными и потенциальными покупателями продукции, прежде всего, являются жители Ключевского района края – места реализации проекта. Местный рынок мясной продукции является высокочастотным в силу наличия спроса и практического отсутствия предложения на баранину.

Общая выручка от реализации продукции по проекту, согласно расчетам, на конец 2018 г. составит 1284 тыс. руб. Себестоимость 1 ц живой массы овец составит в 2014 г. 3208 руб. (табл. 3).

Финансовые результаты реализации инвестиционного проекта показывают распределение выручки, полученной от продажи продукции и объем чистой прибыли по годам (табл. 4).

На основе данных плана денежных поступлений и выплат произведен расчет основных показателей экономической эффективности инвестиционного проекта. Основные конечные результаты проекта свидетельствуют о положительном эффекте реализации проекта. Так, чистый доход проекта составит более 289 тыс. руб. при индексе доходности 1,2. Срок окупаемости проекта – 24 мес. [2, с. 237].

В высоком потенциале развития проекта создание рабочих мест с достойным уровнем оплаты труда, денежные поступления в виде обязательных налоговых и иных выплат в местный и региональный бюджеты. Так, расчеты показывают, что чистый дисконтированный доход бюджета по проекту нарастающим итогом составит более 590 тыс. руб.

В заключении отметим, что в отличие от других отраслей животноводства, овцеводство является менее трудоемкой и капиталоемкой отраслью. Отрасль по-прежнему сохраняет значительный потенциал для роста и интенсивного развития, обеспечивает наибольшую рентабельность капиталовложений и производственной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ведомственная целевая программа «Поддержка начинающих фермеров на период 2012 – 2014 гг.». / Минис-

Таблица 2

Инвестиции (в период строительства и эксплуатации), тыс. руб.

Статьи затрат	Всего по проекту	Подлежит освоению	2014 г.				
			Всего	В том числе			
				I	II	III	IV
Капитальные вложения, всего, в том числе:	1700	1700	1700	–	1700	–	–
строительно-монтажные работы	400	400	400	–	400	–	–
оборудование	50	50	50	–	50	–	–
приобретение поголовья овец	880	880	880	–	880	–	–
приобретение с.-х. техники	300	300	300	–	300	–	–
приобретение земельных участков	70	70	70	–	70	–	–
Итого, объем инвестиций	1700	1700	1700	–	1700	–	–

Таблица 3

Программа производства и реализации продукции, тыс. руб.

Показатель	Год				
	2014	2015	2016	2017	2018
Объем производства (в стоимостном выражении), всего, тыс. руб.	270	714	880	1092	1320
Объем реализации (в натуральном выражении), всего, ц	24	65	79	94	107
Цена реализации за единицу продукции (живая масса), руб./кг	100	105	110	115	120
Выручка от реализации продукции, всего, тыс. руб.	240	683	869	1081	1284

Таблица 4

Финансовые результаты производственной и сбытовой деятельности, тыс. руб.

Показатель	Год				
	2014	2015	2016	2017	2018
Общая выручка от реализации продукции по проекту	240	690	871	1082	1284
Общие затраты на производство и сбыт продукции	209	284	428	438	480
Чистая прибыль	29	382	416	605	756

терство сельского хозяйства РФ. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>.

2. Липсиц И.В., Коссов В.В. Инвестиционный анализ. Подготовку и оценка инвестиций в реальные активы. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013. – 320 с.

3. Постановление Администрации Алтайского края № 440 от 10.08.2011 г. «Об утверждении ведомственной целевой программы «Развитие овцеводства в Алтайском крае на 2011-2013 гг. и на период до 2020 года» / Администрация Алтайского края. – Режим доступа: <http://www.altairegion22.ru>.

Четошникова Любовь Александровна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика и финансы», Новороссийский филиал Финансового университета при Правительстве РФ, Россия.

353907, г. Новороссийск, ул. Видова, 56.

Тел.: (8617) 21-13-88; e-mail: chatoshnik@mail.ru.

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность отрасли; государственное регулирование и поддержка; проект.

EFFICIENCY OF INVESTMENTS IN SMALL BUSINESSES IN THE REGION

Chetoshnikova Lyubov Aleksandrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economics and Finance», Novorossiysk branch of the Finance Academy under the Government of the Russian Federation, Russia.

Keywords: investment attractiveness of the sector; state regulation and support; project.

The article describes the modern features of the status and functioning of one of the most important branches of agriculture in the agroindustrial complex of the Altai territory - the sheep breeding. There are analyzed the external and internal factors influencing on

its development. Despite the positive trends, a number of factors, hampering the further rapid development of sheep breeding is highlighted. State support and the successful implementation of the State Departmental Target Program «Support to young farmers for 2012-2014» are allocated among the factors of profitable farming and investment attractiveness of the industry. The author offered a project of organization of sheep farming. The paper substantiates the volume of investments in the project. Calculation of key indicators of economic efficiency and financial feasibility of the project: net income, profitability index, a payback period of investment is grounded. The potential of development of the project is determined.

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 полуторный, 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