



Главный редактор, председатель Редакционного совета: А.М. Баусов, доктор технических наук, профессор (Иваново).

Редакционный совет:

Д.А. Рябов, заместитель главного редактора, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);
В.И. Ащеулов, доктор биологических наук, профессор (Иваново);
Н.А. Балакирев, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);
Л.В. Воронова, кандидат экономических наук, профессор (Ярославль);
Д.О. Дмитриев, кандидат экономических наук, профессор (Иваново);
А.А. Завалин, член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);
Л.И. Ильин, кандидат экономических наук (Суздаль, Владимирская область);
А.Ш. Иргашев, доктор ветеринарных наук, профессор, (Бишкек, Кыргызстан);
А.В. Колесников, доктор экономических наук, профессор (Белгород);
Д.К. Некрасов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);
Г.Н. Ненайденко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);
Р.З. Нургазиев, доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент Национальной академии наук Кыргызской республики (Бишкек, Кыргызстан);
В.В. Пронин, доктор биологических наук, профессор (Иваново);
В.А. Смелик, доктор технических наук, профессор (Санкт-Петербург);
Н. П. Сударев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Тверь);
В.Г. Турков, доктор ветеринарных наук, профессор (Иваново);
А.В. Филончиков, доктор технических наук, профессор (Кострома).

Редакционная коллегия:

Н.В. Муханов, кандидат технических наук, доцент;
В.В. Комиссаров, ответственный редактор, кандидат исторических наук, доцент;
Г.Н. Корнев, доктор экономических наук, профессор;
Е.Н. Крючкова, доктор ветеринарных наук, профессор;
А.А. Соловьев, ответственный секретарь, кандидат исторических наук, доцент;
А.Л. Тарасов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
С.П. Фисенко, кандидат биологических наук, доцент;
А.Д. Шувалов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Журнал зарегистрирован федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство ПИ № ФС77-49989 от 23 мая 2012 г.

AGRARIAN JOURNAL OF UPPER VOLGA REGION

№ 1 (13), 2016

Constitutor and Publisher: Ivanovo State Agricultural Academy

Editor – in – Chief, Chairman of the Editorial Board: A.M. Bausov, Prof., Dr of Sc., Engineering

Editorial Board:

D.A. Ryabov, Prof., Cand of Sc., Agriculture (Deputy Editor-in-Chief) (Ivanovo);
V.I. Ascheulov, Prof., Dr. of Sc., Biology (Ivanovo);
N.A. Balakirev, Academician of the Russian Academy of Sciences, prof, Dr. of Sc., Agriculture (Moscow);
L.V. Voronova, Prof., Cand of Sc., Economics (Yaroslavl);
D.O. Dmitriev, Prof., Cand of Sc., Economics (Ivanovo);
A.A. Zavalin, Prof., Dr. of Sc., Agriculture, Corresponding member of Russian Academy of Sciences (Moscow);
L.I. Ilyin, Cand of Sc., Economics (Suzdal, Vladimirskaya region)
A.Sh. Irgashev, Prof., Dr. of Sc., Veterinary (Bishkek, Kyrgyzstan);
A.V. Kolesnikov, Prof., Dr. of Sc., Economics (Belgorod)
D.K. Nekrasov, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Ivanovo);
G.N. Nenaidenko, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Ivanovo);
R.Z. Nurgaziev, Prof., Dr. of Sc., Veterinary, the Corresponding Member of Kyrgyz National Academy of Science (Bishkek, Kyrgyzstan);
V.V. Pronin, Prof, Dr. of Sc., Biology (Ivanovo);
V.A. Smelik, Prof., Dr of Sc., Engineering (Saint-Petersburg)
N.P. Sudarev, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Tver);
V.G. Turkov, Prof, Dr. of Sc., Veterinary (Ivanovo);
A. V. Filonchikov, Prof, Dr. of Sc., (Kostroma).

Editorial Staff:

N.V. Muhanov, Assoc. Prof., Cand of Sc., Engineering;
V. V. Komissarov, Assoc. Prof., Cand. of Sc. History, Executive Secretary;
G. N. Kornev, Prof., Dr. of Sc., Economics;
E.N. Krjuchkova, Prof, Dr. of Sc., Veterinary;
A. A. Solov'ev, Assoc. Prof., Cand. of Sc. History, Executive Secretary;
A. L.Tarasov, Assoc. Prof., Cand. Of Sc., Agriculture;
S.P. Fisenko, Assoc. Prof., Cand of Sc., Biology
A.D. Shuvalov, Assoc. Prof., Cand. Of Sc., Agriculture.

Technical Editor: M.S. Sokolova.

Corrector: N.F. Skokan.

Translator: A.I. Kolesnikova.

Format 60x84 1/8 Circulation: 500

Order № 2024

Certificate of media outlet registration PI № FS77-49989 of 23 May, 2012



СОДЕРЖАНИЕ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Вологжанина Е.Н., Баталова Г.А., Лисицын Е.М. ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И ПОСЕВОВ ПРЕПАРАТАМИ НА КОРМОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА СОРТА ВЯТСКИЙ.....	5
Ефремова Г.В., Качер Н.И. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА ЭНЕРГЕН НА УРОЖАЙНОСТЬ И НАКОПЛЕНИЕ НИТРАТОВ В КАПУСТЕ БЕЛОКОЧАННОЙ.....	11
Королева Ю.С. ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ТОПИНАМБУРА ПРИ МНОГОЛЕТНЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОСАДОК.....	17
Лощинина А.Э. УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ.....	22
Абылкасымов Д., Сударев Н.П., Юлдашев К.С., Чаргетшвили С.В. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ И РЕАЛИЗАЦИЯ МОЛОДНЯКА В ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	28
Гуркина Л.В., Наумова И.К., Лебедева М.Б. ВЗАИМНОЕ ДЕЙСТВИЕ БИОГЕННЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И ЭЛЕМЕНТОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ.....	32
Иванов О.В., Иванова О.Ю., Брезгинова Т.И. СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	38
Каландарова З.К. СТРОЕНИЕ И КЛЕТОЧНЫЙ СОСТАВ КОНЪЮНКТИВО-АССОЦИИРОВАННОЙ ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ (КАЛТ) ГЛАЗ У СВИНЕЙ.....	45
Мартынов А.Н., Клетикова Л.В., Турков В.Г., Якименко Н.Н., Калашникова П.А. ЛЕЧЕНИЕ СОБАК С ВТОРИЧНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ НА ФОНЕ ГИПЕРАДРЕНОКОРТИЦИЗМА.....	51
Шишкина Д.А., Пронин В.В., Вареник Е.Н., Фролова Л.В. ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЕЧЕНИ ГУСЕЙ КИТАЙСКОЙ СЕРОЙ ПОРОДЫ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ СЕЛЕНООРГАНИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ДАФС-25К.....	57

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Морозов И.В., Пахотин Н.Е., Осадчая Т.Ю., Осадчий Ю.П., Маркелов А.В. ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРИМЕСЕЙ В ОТРАБОТАННОМ МОТОРНОМ МАСЛЕ.....	61
Сахаров С.Е., Колобов М.Ю., Колобова В.В. СМЕСИТЕЛЬ ЗЕРНОВЫХ КОМПОНЕНТОВ КОМБИКОРМОВ.....	66

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Губанова Е. В., Полищук А. П. ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРАРНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ.....	72
Жичкин К. А., Жичкина Л. Н. ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	80
Коновалова Л.К., Конищева Е.Н., Бреус М.Е. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЯМИ (СУЩНОСТЬ, УРОВНИ).....	87
Малыгин А.А. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ФОРМИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМА МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ В ЗЕРНОВОМ ПОДКОМПЛЕКСЕ.....	92
Пахомчик С. А., Смарикина Е. Ю. К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО КО-ОПЕРАТИВНОГО КЛАСТЕРА В АПК.....	98
Сайфутдинов А. Ф. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ КЛАСТЕРНОЙ ПОЛИТИКИ В АПК.....	106
Аннотации	110
Список авторов	120



CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

<i>Vologzhanina E.N., Batalova G.A., Lisitsyn E.M.</i> INFLUENCE OF SEED AND SOWINGS TREATMENT WITH PREPARATIONS ON FODDER PRODUCTIVITY AND PHOTOSYNTHETIC APPARATUS OF NAKED OAT VYATSKY VARIETY.....	5
<i>Efremova G.V., Kacher N.I.</i> THE STUDY OF HUMIC PREPARATION ENERGEN INFLUENCE ON THE YIELD AND ACCUMULATION OF NITRATES IN CABBAGE.....	11
<i>Koroleva Yu. S.</i> WATER CONSUMPTION OF TOPINAMBUR UNDER LONG-TERM USE OF PLANTINGS....	17
<i>Loshchinina A.E.</i> THE YIELDS OF CROP ROTATION UNDER VARIOUS TILLAGE SYSTEMS.....	22
<i>Abylkasymov D., Sudarev N.P., Yuldashev K.S., Chargeishvili S.V.</i> DAIRY COWS PRODUCTIVITY AND SALE OF YOUNG ON BREEDING FARMS IN TVER REGION.....	28
<i>Gurkina L.V., Naumova I.K., Lebedeva M.B.</i> MUTUAL ACTION OF BIOGENIC ELEMENTS AND MICROELEMENTS OF HEAVY METALS IN ANIMALS.....	32
<i>Ivanov O.V., Ivanova O.Yu., Brezginova T.I.</i> THE MODERN VIEW ON THE PROBLEM OF BOVINE LEUCOSIS.....	38
<i>Kalandarova Z.K.</i> THE STRUCTURE AND CELL COMPOSITION OF THE CONJUNCTIVA-ASSOCIATED LYMPHOID TISSUE (CALT) OF EYES IN PIGS.....	45
<i>Martynov A.N., Kletikova L.V., Turkov V.G., Yakimenko N.N., Kalashnikova P.A.</i> TREATMENT OF DOGS WITH SECONDARY DIABETES AGAINST HYPERADRENOCORTICISM.....	51
<i>Shishkina D.A., Pronin V.V., Varenic E.N., Frolova L.V.</i> HISTOLOGICAL AND HISTOCHEMICAL EVALUATION OF CHINEESE GREY GEESE LIVER WITH THE USE OF SELENORGANIC PREPARATION DAFS-25.....	57

TECHNICAL SCIENCES

<i>Morozov I.V., Pakhotin N.E., Osadchaya T.Y., Osadchyy Y.P., Markelov A.E.</i> PHOTOMETRIC DETERMINATION OF ADMIXTURES CONCENTRATION IN EXHAUST MOTOR OIL.....	61
<i>Sakharov S.E., Kolobov M.Yu., Kolobova V.V.</i> MIXER GRAIN COMPONENTS OF FEEDSTUFFS.....	66

ECONOMIC SCIENCES

<i>Gubanova E. V., Polishchuk A. P.</i> EFFICIENCY OF AGRARIAN INVESTMENT PROJECTS AND POSSIBILITY OF ITS INCREASE.....	72
<i>Zhichkin K.A., Zhichkina L.N.</i> THE EFFECTIVENESS EVALUATION FEATURES OF MODERN TECHNOLOGY APPLYING IN AGRICULTURE.....	80
<i>Konovalova L.K., Konischeva E.N., Breus M.E.</i> TECHNOLOGY MANAGEMENT SYSTEM (ESSENCE, LEVELS).....	87
<i>Pakhomchik S. A., Smarygina E. Y.</i> TO THE QUESTION OF FORMING REGIONAL COOPERATIVE CLUSTER IN AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX.....	92
<i>Malygin A.A.</i> THEORETICAL ASPECT OF RISKS MINIMIZATION MECHANISM FORMING IN THE GRAIN SUBCOMPLEX.....	98
<i>Saifutdinov A. F.</i> METHODOLOGICAL BASICS FOR THE ANALYSIS AND ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF CLUSTER POLICY IMPLEMENTATION IN AGROINDUSTRIAL COMPLEX.....	106
ABSTRACTS.....	110
LIST OF AUTHORS.....	120



ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И ПОСЕВОВ ПРЕПАРАТАМИ НА КОРМОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА СОРТА ВЯТСКИЙ

Вологжанина Е.Н., ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока»;
Баталова Г.А., ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока»;
Лисицын Е.М., ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока».

Изучены влияния биологических препаратов Силиплант, Эмистим Р, Циркон, А4 (штамм *Streptomyces hydropiscus*) на кормовую продуктивность и фотосинтетический аппарат голозерного овса Вятский при их использовании для обработки семян и посевов индивидуально и в составе баковых смесей с системным химическим фунгицидом Дивиденд Стар. Максимальная урожайность зеленой массы 2289 и 2266 г/м², сбор сухого вещества – 502 и 445 г/м² получены, соответственно, при обработке семян баковой смесью Дивиденд Стар и Эмистим Р и обработке посевов в фазу кущения биопрепаратом Эмистим Р. Прибавки к контролю по урожайности зеленой массы составили соответственно 855 и 832 г/м², по сбору сухого вещества – 258 и 201 г/м². Высокая прибавка по сбору сухого вещества получена при обработке семян баковой смесью Дивиденд Стар и биопрепарата А4, фунгицида на семенах и Эмистим Р на посевах. При обработке семян баковой смесью препаратов Дивиденд Стар и А4 отмечено увеличение площади листовой поверхности главного стебля до 65,17 см², в т.ч. площади флагового – 17,61 см² и подфлагового – 17,01 см² листьев относительно контроля и обработки семян Дивиденд Стар. Высокие показатели площади листьев главного стебля 63,61 см², флагового 18,43 см² и подфлагового 18,41 см² листьев получены при обработке посевов регулятором роста Эмистим Р. Исследуемые препараты оказали неоднозначное влияние на пигментный комплекс флагового листа. Увеличение содержания пигментов отмечено только при обработке семян Дивиденд Стар и посевов Эмистим Р. При обработке посевов препаратами А4, Циркон при совместном использовании фунгицида и А4 наблюдали рост содержания хлорофиллов.

Ключевые слова: урожайность, сбор сухого вещества, площадь листьев, фотосинтетические пигменты, корреляция

Задача обеспечения продовольственной безопасности страны требует обеспечения высокого уровня продуктивности сельскохозяйственных культур при оптимальном качестве продукции, сохранении или улучшении агроэкологических показателей окружающей среды [1]. Для повышения продуктивности сельскохозяйственного производства важно сочетать техногенные и природные источники стимуляции продуктивности растений. Важная роль в повышении продуктивности и улучшении качества продукции сельскохозяйственных культур принадлежит регуляторам роста, поскольку в исключительно малых концентрациях они спо-

собны стимулировать прорастание семян, рост и развитие растений, повышать устойчивость к стрессовым условиям произрастания [2]. Обработка семян биостимуляторами (регуляторами роста) позволяет снизить мутагенное воздействие протравителя на семена, ускорить рост и развитие корневой системы. Применение биопрепаратов для обработки семян и вегетирующих растений способствует накоплению запасных питательных веществ, позволяет повысить продуктивность растений [3]. Оптимальное использование пестицидов возможно при их рациональном сочетании с комплексом биологических препаратов [4].

Продуктивность растений определяется величиной их общей биомассы, либо ее хозяйственно-ценной части, зависит от уровня реализации разнообразных функций организма, среди которых важную роль играют фотосинтетическая деятельность и утилизация ассимилятов для построения структурных частей растения. Одним из показателей фотосинтетической деятельности является площадь листовой поверхности – главного аппарата взаимодействия растения со средой, при помощи которого улавливается энергия солнечной радиации и в процессе фотосинтеза преобразуется в энергию органического вещества [5]. Опрыскивание растений препаратами в период вегетации способствует развитию более крупной листовой пластины, увеличению содержания хлорофилла [6, 7]. В наших предыдущих работах была показана реакция пигментного комплекса флаговых листьев зерновых культур на обработку посевов биопрепаратами [8, 9].

Необходимость учёта показателей фотосинтетической деятельности сортов обусловлена тем, что за счёт этого процесса создаётся до 95 % сухого вещества урожая. Фотосинтетической активностью фактически обладают все хлорофиллсодержащие органы растений, но определяющую роль в формировании урожая у зерновых культур играют подфлаговый и флаговый листья [10].

Материал и методика. В микроделяночном полевом опыте (площадь делянки $1,0\text{ м}^2$, повторность четырехкратная) в 2012-2014 гг. изучали влияния биологических препаратов и пестицида на овес голозерный сорта Вятский (оригинатор - НИИСХ Северо-Востока, Фаленская селекционная станция). Для предпосевной обработки семян (ОС) и обработки посевов (ОП) использовали микроудобрение жидкое Силиплант 60 мл/т и 0,8 л/га соответственно; регуляторы роста Эмистим Р (0,01 г/л продуктов метаболизма симбионтного гриба *Acremonium lichenicola*) 1 мл/т и 1 мл/га и Циркон (0,1 г/л природной смеси гидроксикоричных кислот) 2 мл/т и 20 мл/га; бактериальный препарат А4 – штамм *Streptomyces hydroscopicus*, изолированный из ризосферы овса Аграмак на кислой дерново-подзолистой почве 0,5 л/т и 1 мл/га. Системный химический фунгицид Дивиденд Стар, КС (дифеноконазол 30 г/л + ципроконазол 6,3 г/л) 1 л/т применяли для обработки семян индивидуально и в составе баковых

смесей с биопрепаратами. Контрольные варианты – семена без обработки (К1) и обработанные водой 10 л/т (К2). Обработку семян проводили за день до посева, расход рабочей жидкости 10 л/т, обработку посевов – в фазу кущения. Схема опыта включала следующие варианты: 1 – ОС Эмистим Р; 2 – ОС А4; 3 – ОС Силиплант; 4 – ОС Циркон; 5 – ОС Дивиденд Стар + Эмистим Р; 6 – ОС Дивиденд Стар + А4; 7 (К1) – контроль – семена без обработки; 8 (К2) – контроль – ОС водой; 9 – С Дивиденд Стар; 10 – ОП Эмистим Р; 11 – ОП А4; 12 – ОС и ОП Эмистим Р; 13 – ОС и ОП А4; 14 – ОС Дивиденд Стар + Эмистим Р, ОП Эмистим Р; 15 – ОС Дивиденд Стар + А4, ОП А4; 16 – ОС и ОП Силиплант; 17 – ОС и ОП Циркон.

Наблюдения, оценки и учётывы проведены согласно [11, 12]. Измерение площади и отбор проб листьев – в фазу цветения, учёт урожая зеленой массы и сухого вещества – в фазу молочной – начале восковой спелости. Содержание пигментов (хлорофиллов *a* и *b*, каротиноидов) определяли на спектрофотометре UVmini 1240 (Shimadzu Corporation, Japan), расчет их содержания по [13].

Полученные данные обрабатывали статистически с использованием программы Agros 2.07 и пакета прикладных программ Microsoft Excel из стандартного набора Microsoft Office.

Результаты исследований. Максимальные показатели урожайности зеленой массы 2289 и 2266 г/м², а также сухого вещества – 502 и 445 г/м² наблюдали, соответственно, при обработке семян баковой смесью Дивиденд Стар и Эмистим Р (вариант 5) и обработке посевов в фазу кущения регулятором роста Эмистим Р (вариант 10) (табл. 1).

Достоверные прибавки к контролю К1 по урожайности зелёной массы составили соответственно 855 и 832 г/м², по сбору сухого вещества – 258 и 201 г/м². Высокая достоверная прибавка по сбору сухого вещества к контролю К1 получена в вариантах обработки семян баковой смесью фунгицида Дивиденд Стар и биопрепарата А4 (вариант 6), фунгицида на семенах и регулятора роста Эмистим Р на семенах и посевах (вариант 14).

Важным элементом технологии выращивания, влияющим на продуктивность растений, является площадь листовой поверхности. Она имеет значение с позиции эффективного поглощения световой энергии для процесса фотосинтеза [14].



Таблица 1 – Кормовая продуктивность голозерного овса в зависимости от обработки препаратами, 2012-2014 гг.

Вариант*	Урожай зелёной массы, г/м ²			Урожай (сбор) сухого вещества, г/м ²		
	средняя	± к К1	± к К2	среднее	± к К1	± к К2
1	1745	+311	+256	336	+92	+57
2	1569	+135	+80	309	+65	+30
3	2056	+622	+567	389	+145	+110
4	2044	+610	+555	368	+124	+89
5	2289	+855	+580	502	+258	+223
6	2078	+644	+589	472	+228	+193
7 (К1)	1434	-	-55	244	-	-35
8 (К2)	1489	+55	-	279	+35	-
9	1666	+232	+177	348	+104	+69
10	2266	+832	+777	445	+201	+166
11	2222	+788	+733	344	+100	+65
12	1862	+428	+373	361	+117	+82
13	1711	+277	+222	351	+107	+72
14	1689	+255	+200	440	+196	+161
15	1600	+166	+111	309	+65	+30
16	1489	+55	0	340	+96	+61
17	1733	+299	+244	374	+130	+95
НСР ₀₅	761			160		

Таблица 2 – Площади листьев растений голозерного овса в зависимости от обработки препаратами, среднее за 2012-2014 гг.

Вариант*	Площадь листьев главного стебля, см ²		Площадь флагового листа, см ²		Площадь подфлагового листа, см ²	
	показатель	± к К1	показатель	± к К1	показатель	± к К1
1	54,76	+13,84	16,28	+3,51	17,84	+5,60
2	50,93	+10,01	14,58	+1,81	17,11	+4,87
3	51,12	+10,20	16,56	+3,79	15,91	+3,67
4	55,04	+14,12	15,56	+2,79	17,48	+5,24
5	52,28	+11,36	17,75	+4,98	17,66	+5,42
6	65,17	+24,25	17,61	+4,84	17,01	+4,77
7 (К1)	40,92	-	12,77	-	12,24	-
8 (К2)	52,65	+11,73	13,22	+0,45	15,93	+3,69
9	61,89	+20,97	16,16	+3,39	16,11	+3,87
10	63,61	+22,69	18,43	+5,66	18,41	+6,17
11	49,83	+8,91	16,09	+3,32	15,38	+3,14
12	48,11	+7,19	16,36	+3,59	17,02	+4,78
13	48,73	+7,81	14,66	+1,89	16,72	+4,48
14	54,88	+13,96	17,68	+4,91	18,21	+5,97
15	56,92	+16,00	20,16	+7,39	18,23	+5,99
16	54,12	+13,20	15,78	+3,01	16,28	+4,04
17	49,87	+8,95	14,26	+1,49	16,17	+3,93
НСР ₀₅	16,30		5,36		7,14	

Под влиянием обработки семян баковой смесью препаратов Дивиденд Стар и А4 (вариант 6) отмечено увеличение площади листовой поверхности главного стебля до 65,17 см² относительно контрольных вариантов, а также варианта индивидуальной обработки семян фунгицидом Дивиденд Стар (вариант 9) (табл. 2). Площади флагового (17,61 см²) и подфлагового (17,01 см²) листьев также увеличились, хотя это увеличение было статистически незначимым.

Высокие показатели площади листьев главного стебля, флагового и подфлагового листьев получены при обработке посевов овса регулятором роста Эмистим Р (вариант 10). В среднем за 2012-2014 гг. они составили 63,61; 18,43 и 18,41 см² соответственно. Обработка семян данным препаратом оказала значимое влияние на формирование общей площади листовой поверхности и площади флагового листа как относительно варианта обработкой посевов Эмистим Р, так и контрольных вариантов.

Третий по значению показатель площади листьев растений овса получен при использовании фунгицида Дивиденд Стар для обработки семян (вариант 9) – 61,89 см², что значимо выше контроля К1 на 20,97 см², К2 на 9,24 см², варианта обработки семян баковой смесью Дивиденд Стар + Эмистим Р (вариант 5) на 9,61 см², но ниже на 3,28 см², чем при совместном использовании препаратов Дивиденд Стар и А4 для обработки семян (вариант 6).

Хорошо развитые листья верхнего яруса – 20,16 см² флаговый и 18,23 см² подфлаговый отмечены в варианте применения баковой смеси Дивиденд Стар и А4 для обработки семян с последующим использованием препарата А4 на посевах в фазу кущения (вариант 15). Однако за счёт слабого развития листьев нижнего яруса общая площадь листьев с главного стебля растений была только 56,92 см². Близкие к данным показателям площади листьев установлены также при комплексном использовании регулятора роста Эмистим Р и фунгицида Дивиденд Стар (вариант 14). Увеличение площади листовой поверхности главного стебля и флагового листа положительно отразилось на качестве зерна овса – содержании белка ($r = 0,70$ и $0,91$ соответственно) и жира ($r = 0,64$ и $0,83$), подфлагового – на массе 1000 зерен ($r = 0,63$). Не установлено существенного влияния площади листьев на урожай зеле-

ной массы и сбор сухого вещества ($r = 0,14-0,20$).

Уровень развития площади листьев наряду с препаратами определяли погодные условия и содержание фотосинтетических пигментов. Достаточное количество осадков в период всходы – выход в трубку и тёплая, в ряде дней жаркая погода, в период вымётывание – молочная спелость благоприятно отразились на развитии листовой поверхности голозёрного овса. Наблюдали тесную корреляционную связь количества осадков и температуры с площадью листьев главного стебля ($r = 0,80$ и $0,83$ соответственно), площадью флагового ($r = 0,78$ и $0,84$) и подфлагового листа ($r = 0,90$ и $0,85$). Корреляции площади флагового листа с содержанием *Chl a* и *b*, их суммы и *Car* были средние положительные ($0,57$; $0,48$; $0,54$; $0,55$ соответственно).

Биологические препараты и фунгицид оказали неоднозначное влияние на пигментный комплекс флагового листа. Увеличение содержания всех типов пигментов отмечено только в вариантах обработки семян Дивиденд Стар и обработки посевов Эмистим Р (варианты 9 и 10) (табл. 3). При обработке посевов препаратом А4 (вариант 11) наблюдали увеличение содержания только хлорофиллов. Аналогичный результат получен в варианте 15 – совместном использовании фунгицида и препарата А4 на семенах и посевах, вариантах 4 – обработка семян препаратом Циркон и 6 – баковой смесью Дивиденд Стар и А4.

Содержание хлорофиллов *a* и *b*, суммарного *Chl (a+b)* во флаговом листе увеличилось в варианте с инокуляцией семян препаратом Циркон (вариант 4) на $0,87$; $1,00$ и $1,76$ мг/г сухой массы по сравнению с контролем К2. При дополнительной обработке посевов в фазу кущения (вариант 17) прибавка к контролю была еще выше и составила $0,63$; $1,46$ и $2,08$ мг/г сухой массы соответственно. При совместном применении обработки семян и посевов микроудобрением Силиплант (вариант 16) наблюдали увеличение содержания *Chl a* и *b*, суммарного показателя *Chl (a+b)* во флаговом листе на $0,48$; $0,99$ и $1,47$ мг/г сух. массы соответственно, относительно К2.

Отмечено влияние погодных условий на пигментный комплекс флагового листа. Осадки в период от всходов до цветения были благоприятны для накопления каротиноидов ($r = 0,80$), хлорофилла *a* ($r = 0,68$) и не оказали значимого влияния на хлорофилл *b* ($r = -0,09$).

Таблица 3 – Содержание пигментов во флаговом листе овса в зависимости от обработки препаратами, мг/г сух. массы, среднее за 2012-2014 г.

Вариант*	Chl a		Chl b		Chl (a+b)		Car	
	мг/г сух. массы	± к К1	мг/г сух. массы	± к К1	мг/г сух. массы	± к К1	мг/г сух. массы	± к К1
1	12,64	-0,20	5,95	-0,18	18,59	-0,38	3,48	-0,02
2	11,20	-1,64	4,99	-1,14	16,19	-2,78	3,20	-0,30
3	12,23	-0,61	5,42	-0,71	17,65	-1,32	3,52	+0,02
4	13,07	+0,23	6,52	+0,39	19,59	+0,62	3,48	-0,02
5	12,81	-0,03	6,48	+0,35	19,29	+0,32	3,39	-0,11
6	13,08	+0,24	6,66	+0,53	19,74	+0,77	3,46	-0,04
7 (К1)	12,84	-	6,13	-	18,97	-	3,50	-
8 (К2)	12,20	-0,64	5,62	-0,51	17,83	-1,14	3,44	-0,06
9	13,10	+0,26	6,72	+0,59	19,82	+0,85	3,57	+0,07
10	13,49	+0,65	6,98	+0,85	20,47	+1,50	3,55	+0,05
11	13,67	+0,83	7,30	+1,17	20,97	+2,00	3,50	0
12	11,89	-0,95	5,65	-0,48	17,54	-1,43	3,30	-0,20
13	11,43	-1,41	5,02	-1,11	16,45	-2,52	3,32	-0,18
14	12,83	-0,01	6,62	+0,49	19,45	+0,48	3,36	-0,14
15	13,29	+0,45	6,95	+0,82	20,24	+1,27	3,43	-0,07
16	12,68	-0,16	6,61	+0,48	19,30	+0,33	3,35	-0,15
17	12,83	-0,01	7,08	+0,95	19,91	+0,94	3,27	-0,23
НСР ₀₅	0,22		0,17		0,37		0,05	

Для этого же периода вегетации растений отмечены отрицательные корреляции температуры с показателями *Chl a* ($r = -0,71$), *Chl b* ($r = -0,26$), *Chl a+b* ($r = -0,56$) и *Car* ($r = -0,26$). Пигментный комплекс флагового листа (*Chl a*, *Chl b*, *Chl a+b*, *Car*) оказал среднее или слабое положительное влияние на формирование урожайности зеленой массы ($r = 0,31-0,45$) и сбора сухого вещества ($r = 0,12-0,31$).

Выводы. Наиболее активное влияние на урожай зелёной массы и содержание хлорофилла во флаговом листе отмечено в вариантах индивидуальной обработки посевов, совместной обработки семян и посевов регулятором роста Эмистим Р, при обработке семян баковыми смесями Дивиденд Стар и Эмистим Р, Дивиденд Стар и А4. Обработка только посевов препаратом Эмистим Р оказала положительное влияние на формирование фотосинтезирующей поверхности листьев. Максимальные показатели площади листьев главного стебля, в т.ч. флагового листа наблюдали при обработке семян

баковой смесью фунгицида Дивиденд Стар и препарата А4, а также в варианте с последующей обработкой посевов препаратом А4. На развитии листовой поверхности положительно отразилась как индивидуальная обработка семян химическим препаратом Дивиденд Стар, так и в баковой смеси с регулятором роста Эмистим Р.

Увеличение содержания *Chl a* и *b*, суммарного *Chl (a+b)* во флаговом листе наблюдали при совместном применении для обработки семян и посевов микроудобрения Силиплант. Увеличение содержания *Chl a* и *b* отмечено в вариантах обработки посевов биологическими препаратами Эмистим Р и А4, семян – Циркон, баковой смесью пестицида Дивиденд Стар и препаратом А4.

На кормовую продуктивность и фотосинтезирующий аппарат овса голозерного преимущественно положительное влияние оказали осадки, отрицательное - температурный режим в период от всходов до цветения.

Список используемой литературы:

1. Шапиро С.Б. Актуальные проблемы агропромышленного комплекса республики // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. навук. 2008. № 4. С. 20–27.
2. Прусакова Л.Д., Чижова С.И. Применение брассиностероидов в экстремальных для растений условиях // Агрохимия. 2005. № 7. С. 87–94.
3. Вакуленко В.В. Регуляторы роста // Защита и карантин растений. 2004. № 1. С. 24–26.
4. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. М.: Издательство ВНИИА, 2005. 302 с.
5. Ерошенко Ф.В. Особенности фотосинтетической деятельности сортов озимой пшеницы. Ставрополь: Сервисшкола, 2006. 200 с.
6. Баталова Г.А. Овес в Волго-Вятском регионе. Киров: ООО «Орма», 2013. 288 с.
7. Дорожкина Л.А., Пузырьков П.Е., Добреева Н.И., Рыбина В.Н. Циркон, эпин-экстра и силиплант в инновационных технологиях возделывания зерновых культур // Зерновое хозяйство России, 2011. № 4 (16). С. 40–45.
8. Баталова Г.А., Лисицын Е.М. Влияние органо-минерального препарата Экофус на пигментный комплекс листьев овса // Межотраслевой институт «Наука и образование». 2014. № 4. С. 97–99.
9. Щенникова И.Н., Назарова Н.Н., Лисицын Е.М. Приемы возделывания многорядного ячменя в Волго-Вятском регионе // Земледелие. 2011. №6. С. 20–22.
10. Амелин А.В., Парахин Н.В. Что необходимо знать о сорте, чтобы создать эффективное производство. Орёл: ФГБОУ ВПО Орёл ГАУ, 2014.
11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Министерство сельского хозяйства, 1983. 285 с.
12. Методические рекомендации по экологическому испытанию сельскохозяйственных культур на примере зерновых. Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2012. 31 с.
13. Lichtenthaler H.K., Bushmann C. Chlorophylls and carotenoids: measurement and characterization by UV-VIS spectroscopy // Current Protocols in Food Analytical Chemistry. 2001. F4.3.1–F4.3.8.
14. Гулянов Ю.А. Продуктивность фото-

синтеза озимой пшеницы // Земледелие. 2006. № 6. С. 30–31.

References:

1. Shapiro S.B. Aktual'nye problemy agro-promyshlennogo kompleksa respubliky // Ves. Nac. akad. navuk Belarusi. Ser. agrar. navuk. 2008. № 4. S. 20–27.
2. Prusakova L.D., Chizhova S.I. Primenenie brassinosteroidov v ekstremal'nykh dlya rastenij usloviyakh // Agrokhiimiya. 2005. № 7. S. 87–94.
3. Vakulenko V.V. Regulatory rosta // Zashchita i karantin rastenij. 2004. №1. S. 24–26.
4. Zavalin A.A. Biopreparaty, udobreniya i urozhaj. M.: Izdatel'stvo VNIIA, 2005. 302 s.
5. Eroshenko F.V. Osobennosti fotosinteticheskoy deyatel'nosti sortov ozimoy pshenicy. Stavropol': Servisskhkola, 2006. 200 s.
6. Batalova G.A. Oves v Volgo-Vjatskom regione. Kirov: ООО «Orma», 2013. 288 s.
7. Dorozhkina L.A., Puzyr'kov P.E., Dobreeva N.I., Rybina V.N. Zirkon, epin-ekstra i siliplant v innovacionnykh tekhnologiyakh vozdel'yvaniya zernovykh kul'tur // Zernovoe khozyajstvo Rossii, 2011. №4(16). S. 40–45.
8. Batalova G.A., Lisitsyn E.M. Vliyanie organo-mineral'nogo preparata Ekofus na pigmentnyj kompleks list'ev ovsa // Mezhotraslevoj institut «Nauka i obrazovanie». 2014. №4. S. 97–99.
9. Shchennikova I.N., Nazarova N.N., Lisitsyn E.M. Priemy vozdel'yvaniya mnogoryadnogo yachmenya v Volgo-Vyatskom regione // Zemledelie. 2011. №6. S. 20–22.
10. Amelin A.V., Parahin N.V. Chto neobhodimo znat' o sorte, chtoby sozdat' effektivnoe proizvodstvo // Metodicheskie rekomendacii. Orel: FGBOU VPO OrelGAU, 2014. 31 s.
11. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur. M.: Mini-sterstvo sel'skogo hozyajstva, 1983. 285 s.
12. Metodicheskie rekomendacii po ehkologicheskomu ispytaniyu
13. Lichtenthaler H.K., Bushmann C. Chlorophylls and carotenoids: measurement and characterization by UV-VIS spectroscopy // Current Protocols in Food Analytical Chemistry. 2001. F4.3.1–F4.3.8.
14. Guljanov Yu.A. Produktivnost' fotosinteza ozimoy pshenicy // Zemledelie. 2006. №6. S. 30–31.



УДК: 635.342./631.811.98./631.84

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА ЭНЕРГЕН НА УРОЖАЙНОСТЬ И НАКОПЛЕНИЕ НИТРАТОВ В КАПУСТЕ БЕЛОКОЧАННОЙ

Ефремова Г.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Качер Н.И., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

Производство овощных культур направлено на повышение урожайности и улучшение качества продукции в соответствии с требованиями стандартов. В связи с этим изучение ростостимулирующего действия гуминовых соединений, функции регулирования обмена веществ, снижения уровня накопления нитратов весьма актуально.

Цель исследований – установить физиологическую активность препарата Энерген на фоне различных доз азотных удобрений при выращивании позднеспелого сорта капусты белокочанной «Каменная голова». На основании проведенных исследований установлено, что гуминовый препарат Энерген показал высокую эффективность на культуре белокочанной капусты при поливе растений под корень. Максимальная урожайность получена от использования препарата по фону N120 – 735 ц/га, прибавка составила 44,1 %. Энерген способствовал снижению содержания нитратов в продукции в 1,5-2,0 раза при повышении дозы азота до 120-150 кг/га.

Целесообразно изучение нового для Ивановской области сорта «Каменная голова» в сравнении с районированными сортами и гибридами. Рекомендуются установление эффективности препарата Энерген при различных вариантах его применения.

Ключевые слова: Ивановская область, капуста белокочанная, гуминовый препарат Энерген, продуктивность, качество продукции, нитраты.

Введение. Наибольшие площади выращиваемых овощных культур в России занимают капуста белокочанная – 34 %, томат – 31 %, корнеплоды (морковь, свекла) – 12 %. Пищевая ценность овощей определяется содержанием в них витаминов, минеральных солей, фитонцидов. Для повышения годового потребления овощей населением предприняты меры по развитию частного производства овощной продукции в мелких крестьянских и фермерских хозяйствах. В последние годы в России отмечается спад производства овощей в сельскохозяйственных предприятиях и значительное увеличение в хозяйствах других форм собственности, в частности, в хозяйствах населения. Производство овощей в хозяйствах населения с 1986 по 2000 гг. возросло с 28 % до 73,5 % [1, с. 4]. Поэтому знание сортов, элементов технологии выращивания необходимо специалистам и широкому кругу населения.

Производство овощных культур направлено на повышение урожайности и улучшение каче-

ства продукции в соответствии с требованиями стандартов. В связи с этим использование биологических методов стимулирования роста и развития растений весьма актуально. Биологические стимуляторы роста содержат природные компоненты или их аналоги, способные повышать устойчивость растений к неблагоприятным условиям выращивания, патогенам, токсикантам. Механизм действия основан на теории сигнальных систем, т. е. стимуляторы роста подают растению сигнал к активизации собственных фитогормонов, повышают урожайность в стрессовых ситуациях и устойчивость к болезням.

Овощные культуры характеризуются высокой способностью к накоплению нитратов и нитритов в качестве промежуточного звена белкового синтеза. Наибольшее количество нитратов при избытке азота в почве накапливается в шпинате – до 6900 мг/кг (ПДК – 2000 мг/кг), свекле – до 5000 мг/кг (ПДК – 1400 мг/кг), салате – до 4400 мг/кг (ПДК – 2000 мг/кг), редисе – до 3500 мг/кг

(ПДК - 1500 мг/кг). Наименьшее количество нитратов при таких условиях содержится в томатах. Овощи, выращенные в условиях недостатка света, при одинаковом содержании азота, отличаются более высоким уровнем накопления нитратов [2, с. 152-154].

Согласно рекомендациям ВОЗ, взрослый человек может получать 300-350 мг (5 мг/кг массы тела) нитратов ежедневно, нитритов – 0,2 мг/кг. Доза нитратов 500 мг/сут считается предельно-допустимой, а 600 мг/сут – токсичной для взрослого человека, разовая доза 300-2500 мг может вызвать летальный исход. Для грудных детей токсичной является доза 10 мг/сут [2, с. 152]. Высокое содержание нитрозил-ионов нарушает функцию переноса кислорода крови, что вызывает головокружение, одышку, в чрезмерных количествах приводит к летальному исходу. Большое внимание уделяют нитратам и нитритам еще и потому, что они превращаются в организме в конечном итоге в нитрозосоединения, многие из которых являются канцерогенными [2, с. 155]. Поэтому важно не допустить превышения предельно допустимых концентраций накопления нитратов в продукции. Повышенное содержание нитратов в растениях обусловлено не только применением больших доз азотных удобрений, но и рядом других факторов, влияющих на метаболизм азотсодержащих соединений. Такими факторами являются соотношение различных питательных веществ в почве, освещенность, температура, влажность и др.

В качестве объекта исследований в 2015 г. был выбран биологический стимулятор роста нового поколения Энерген. Энерген – это зарегистрированная торговая марка природных гуминовых препаратов (гуматов) нового поколения с наивысшим качеством и наибольшим содержанием биологически активных веществ среди аналогичных продуктов отечественного и мирового рынка.

Энергены обладают следующими преимуществами:

- максимально высокое – до 91 %, содержание биологически активных веществ (гуматов, фульватов, солей кремниевых кислот, серы, макро- и микроэлементов);

- наличие растворимых соединений кремния, обеспечивающего прочность стебля и устойчивость растений к физическому воздействию;

- наличие макро- и микроэлементов (в легко усваиваемой, хелатной форме) и серы, увеличивающих биологическую ценность препаратов;

- оптимальное сочетание гуматов калия и натрия;

- возможность смешения с растворами пестицидов и агрохимикатов для совмещения обработок и снижения затрат на применение;

- возможность подмешивания их в сухом виде к удобрениям и семенному зерну для совместного внесения в почву;

- безопасность применения, высокая экологическая безопасность.

Растения используют энергены как естественный метаболит, обладающий универсальными свойствами интенсификации и повышения устойчивости жизненных процессов. Воздействие энергенов на воду, почву и растение многогранно. Они улучшают структуру почвы, делая ее более прочной, рыхлой, влаго- и воздухонасыщаемой, снижают ее кислотность и повышают экологическую чистоту и питательную ценность; активизируют деятельность почвообразующих микроорганизмов, ускоряя образование гумуса; обеспечивают доступность элементов питания, улучшают условия их транспортировки и доставки в растение; извлекают из почвы и транспортируют в растение элементы питания; накапливают и передают клеткам растения солнечную энергию, приводящую к росту их энергетики и повышению способности противостоять неблагоприятным воздействиям; увеличивают проницаемость клеточной мембраны и улучшают дыхание и питание растений; связывают соли тяжелых металлов, радионуклидов и других вредных веществ, блокируя их поступление в клетки, снижают содержание остатков пестицидов; улучшают обмен веществ в растении, стимулируя образование витаминов, сахаров, ценных аминокислот и ферментов. Под влиянием энергенов ускоряется рост и созревание на 3-12 дней, снижается содержание нитратов на 50 %, повышается устойчивость к болезням, сорнякам, вредителям, заморозкам, засухе и другим неблагоприятным факторам; повышается урожайность зерновых на 20-30 %, овощей и картофеля на 25-50 %, плодово-ягодных культур и винограда на 30-40 %, а в неблагоприятных ус-



ловиях - более чем в 2 раза; уменьшают расход минеральных и органических удобрений; усиливают действие других полезных веществ. Полагают, что при выращивании семенного материала повышение его качеств в результате использования энергена передается по цепочке на последующие репродукции.

Результаты полевых испытаний энергенов показывают их стабильно высокую эффективность в растениеводстве при использовании в фермерских хозяйствах, теплицах, питомниках, дачных и приусадебных участках на овощах, фруктах, свекле, зерновых, кукурузе, декоративных культурах и цветах [3].

Цель исследований – установить физиологическую активность препарата Энерген на фоне различных доз азотных удобрений.

Место и условия проведения исследований. Исследования проводились в 2015 году в Управлении науки и инноваций (НУС ИГСХА) в соответствии с методикой мелкоделяночных опытов с овощными культурами и методикой лабораторных исследований по определению содержания нитратов в продукции. Для проведения исследований проводилась посадка рассады позднеспелого сорта белокочанной капусты «Каменная голова». Сорт является новым для Ивановской области и характеризуется высокой урожайностью и качеством в зоне возделывания.

Кочаны этого сорта округлой формы, достигают веса от трех до пяти - шести килограммов. Верхние покровные листья зеленые, на разрезе кочан белый. Отличается капуста «Каменная голова» плотной внутренней структурой кочанов, во время созревания головки не подвержен растрескиванию. Сорт урожайный, на одном квадратном метре можно вырастить более десяти килограммов капусты, а с гектара в благоприятные годы убрать почти тонну продукции. Высокое содержание сахара делает сорт универсальным, он подходит как для употребления в свежем виде, так и для переработки. Стоит отметить, что сорт «Каменная голова» отличается великолепной лежкостью. Свежие кочаны могут сохраняться до марта - апреля, при этом они не утрачивают своих вкусовых и полезных качеств.

Сорт устойчив к болезням. Для своевременного получения урожая лучше выращивать через рассаду, хотя допускается и прямой посев в грунт [4].

Агротехника в опыте заключалась во внесении под капусту торфо-навозного компоста из расчета 30 т/га, проведении яблевой вспашки и предпосадочной культивации.

Минеральные удобрения вносили под весеннюю культивацию. В качестве удобрения применяли комплексное минеральное удобрение с добавлением мочевины. Схема посадки 70х70 см. На каждой делянке высаживали 10 учетных растений. Учетная площадь делянки – 4,9 м², повторность 6-кратная, расположение делянок двухъярусное.

Обработка препаратом Энерген проводилась путем полива рассады под корень через две недели после высадки. Для приготовления рабочего раствора 2 мл препарата растворяли в 1 литре воды, норма расхода рабочего раствора при поливе — 1 л на 2,0 кв.м.

Погодные условия во время вегетации характеризовались несколько пониженной температурой воздуха и значительным количеством осадков, что оказало благоприятное влияние на формирование урожайности капусты как холодостойкой и влаголюбивой культуры.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агрохимические показатели почвы опытного участка к моменту закладки опыта: pH – 5,2-5,6; содержание подвижного фосфора 15,0 мг на 100 г почвы, обменного калия 19,5 мг на 100 г почвы, содержание гумуса 2 %. После внесения органических и минеральных удобрений количество гумуса составило 2,2 %, P₂O₅ – 17,2; K₂O -20,0 мг на 100 г почвы.

Схема опыта включала варианты:

Фактор А	Фактор В
1. Полив чистой водой	1- N60P60K60
2. Энерген	2 – N80P60K60
	3 – N120P60K60
	4 – N150P60K60

Результаты исследований и их обоснование. Повышение дозы азотных удобрений способствовало увеличению длины вегетационного периода и формированию более крупных растений. Наблюдалось увеличение высоты растений и диаметра розетки, максимального развития растения достигли при использовании энергена на фоне N120P60K60 и N150P60K60 (табл.1).

Таблица 1 – Влияние доз азота и гуминового препарата на рост и развитие растений

Варианты	Высота растения, см	Диаметр розетки, см
N60P60K60 - контроль	45,0	70,7
N80P60K60	40,0	70,0
N120P60K60	46,7	83,7
N150P60K60	45,6	72,5
N60P60K60 + Энерген	31,0	62,5
N80P60K60 + Энерген	40,8	69,3
N120P60K60 + Энерген	50,0	96,0
N150P60K60 + Энерген	51,0	88,0

Таблица 2 – Изменение структуры урожая капусты под влиянием Энергена и различных доз азотных удобрений

Варианты	Диаметр кочана, см	Высота кочана, см	Масса кочана, кг
N60P60K60 - контроль	16,3	13,0	0,9
N80P60K60	19,0	16,0	1,9
N120P60K60	19,7	18,7	2,5
N150P60K60	19,0	18,0	1,7
N60P60K60 + Энерген	19,0	15,7	1,9
N80P60K60 + Энерген	20,0	17,7	2,8
N120P60K60 + Энерген	25,7	18,7	3,6
N150P60K60 + Энерген	20,0	22,5	2,8

Размер кочанов также увеличился пропорционально повышению дозы азота. Наибольшие показатели диаметра, высоты и массы кочанов отмечены при применении препарата Энерген на фоне N120P60K60 (табл. 2). Характерная для сорта масса кочанов – от 2,8 до 3,6 кг сформировалась при использовании ростостимулирующего препарата, эффективность которого зависела от доз применяемых удобрений. Форма кочана характеризуется отношением его высоты к диаметру. В наших исследованиях индекс формы изменялся незначительно от 0,83 до 1,1, что позволяет отнести данный сорт к группе с округло-плоской и округлой формой кочанов.

Приведенные данные (табл. 3) показывают четкую закономерность роста урожайности при повышении дозы азота до 120 кг/га д.в. Дальнейшее увеличение гектарной дозы азота привело к снижению урожайности и неэффективному использованию азотного удобрения. Особенно значительные прибавки урожайности получены при использовании стимулятора роста Энерген. Сбор дополнительной продукции от применения биостимулятора на фоне N120 уве-

личился на 225 ц/га. С увеличением дозы азотного удобрения до 120 кг/га д.в. возросла эффективность применения препарата Энерген.

На основании полученных данных можно сделать предварительные выводы о том, что в результате использования биологического ростостимулятора повышается усвояемость азотных удобрений по сравнению с равными дозами азота без применения препарата.

Кочаны сорта «Каменная голова» соответствовали стандартным параметрам - масса кочанов составила более 0,8 кг. Однако сумма показателей качества по органолептической оценке [5, с. 63] снижена до 7,3 балла вследствие недостаточной плотности кочанов. Но к достоинствам сорта следует отнести урожайность и хорошие вкусовые качества в свежем и переработанном виде. Устойчивость сорта к растрескиванию кочанов достаточно высокая.

Наиболее эффективно с экономической точки зрения соотношение элементов питания для позднего сорта «Каменная голова» 1:0,5:0,5. Уровень рентабельности при внесении N120 составил 104 %, окупаемость затрат 2,0 (табл. 4).



Таблица 3 – Влияние доз азота и стимулятора роста на урожайность капусты

Варианты	Урожайность		
	всего, ц/га	прибавка от удобрений, ц/га	прибавка от биопрепарата, ц/га
N60P60K60 - контроль	184	-	-
N80P60K60	388	204	-
N120P60K60	510	326	-
N150P60K60	347	163	-
N60P60K60 + Энерген	388	-	204
N80P60K60 + Энерген	571	-	183
N120P60K60 + Энерген	735	-	225
N150P60K60 + Энерген	571	-	224
НСР 05=21,0 ц/га			

Таблица 4 – Экономическая эффективность применения Энергена на фоне различных доз азотных удобрений

Варианты	Урожайность, ц/га		Стоимость, тыс.руб/га		УЧД, тыс.руб/га	Рента- бель- ность, %	Окупа- емость
	всего	при- бавка к кон- тролю	прибавки	дополни- тельных затрат			
N60P60K60 – контроль	184	-	-	-	-	-	-
N80P60K60	388	204	204	132	72	54,5	1,5
N120P60K60	510	326	326	160	166	104	2,0
N150P60K60	347	163	163	118	45	38,1	1,4
N60P60K60 + Энерген	388	204	204	145	59	40,7	1,4
N80P60K60 + Энерген	571	387	387	187	200	107	2,1
N120P60K60 + Энерген	735	551	551	207	344	166	2,7
N150P60K60 + Энерген	571	387	387	187	200	107	2,1

Применение Энергена на фоне N120 способствовало увеличению рентабельности на 62 %, окупаемости затрат – на 0,7.

Особое значение при выращивании овощей открытого грунта следует уделять качеству продукции. С точки зрения экологии крайне важно изучение роли стимуляторов роста в снижении накопления нитратов в продукции. Нитраты в продукции определяли ускоренным ионометрическим методом с помощью ионоселективного электрода прибора ЭВ-74 [6, с. 394-401].

Увеличение дозы азотных удобрений до 150 кг/га не привело к избыточному накоплению нитратов в продукции и даже способствовало снижению их концентрации, что можно объяснить созданием необходимых условий для роста и развития растений и метаболизма нитратного азота. Применение Энергена на фоне минеральных удобрений позволило снизить уровень накопления нитратов на 66 - 77 мг/кг сырой массы (табл. 5).

Таблица 5 – Влияние биостимулятора Энерген на накопление нитратов в капусте белокочанной

Варианты	Нитраты, мг/кг сырой массы
N60P60K60 - контроль	463
N80P60K60	432
N120P60K60	390
N150P60K60	332
N60P60K60 + энерген	460
N80P60K60 + энерген	366
N120P60K60 + энерген	352
N150P60K60 + энерген	255

В целом содержание нитратов в продукции капусты белокочанной было ниже предельно допустимого значения – от 463 до 255 мг/кг (ПДК нитратов – 500 мг/кг) [7].

Выводы. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что сорт «Каменная голова», при соблюдении элементов технологии с использованием биопрепарата Энерген, позволяет получить урожайность в условиях Ивановской области на уровне 735 ц/га. Гуминовый препарат Энерген показал высокую эффективность на культуре белокочанной капусты, обеспечив максимальную прибавку урожайности в первый год исследований – 44,1-64,6 %. Максимальная урожайность получена от использования препарата по фону N120. Энерген способствовал снижению содержания нитратов в продукции в 1,5-2,0 раза при повышении дозы азота до 120-150 кг/га.

Использование энергена оправдано при поливе растений под корень, однако требует подтверждения полученных данных и изучения других возможных вариантов его применения.

Целесообразно дать оценку нового сорта в сравнении с районированными сортами и гибридами.

Список используемой литературы:

1. Мансурова Л.И., Титов В.Н., Кириченко В.Г. Практикум по овощеводству. М.: «Колос», 2006.
2. Каплин В.Г. Основы экотоксикологии. М.: «Колос», 2006.
3. <http://fialka.tomsk.ru/forum/viewtopic.php> (дата обращения 11.01.2016).

4. <http://ogorodsadovod.com/entry/2405-belokochannaya-kapusta-kamennaya-golova-preimushchestva-sorta-osobennosti-vyrashchivaniya> (дата обращения 11.01.2016)

5. Широков Е.П., Полегаев В.И. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации. М.: «Колос», 2000.

6. Минеев В.Г. Практикум по агрохимии. М.: Изд-во Московского университета, 2001.

7. <https://yandex.ru/images/search?img> (дата обращения 19.01.2016)

References:

1. Mansurova L.I., Titov V.N., Kirichenko V.G. Praktikum po ovoshchevodstvu/pod red. L.I. Mansurovoj. - M.: Kolos. - 2006. - s. 4.
2. Kaplin V.G. Osnovy ehkotsikologiya/V.G. Kaplin. - M.: Kolos. - 2006. - s. 152-155
3. <http://fialka.tomsk.ru/forum/viewtopic.php> (data obrashheniya: 11.01.2016).
4. <http://ogorodsadovod.com/entry/2405-belokochannaya-kapusta-kamennaya-golova-preimushchestva-sorta-osobennosti-vyrashchivaniya> (data obrashheniya: 11.01.2016).
5. Shirokov E.P., Polegaev V.I. Hranenie i pererabotka produktsii rastenievodstva s osnovami standartizatsii i sertifikatsii/E.P. SHirokov, V.I. Polegaev.-M.:Kolos.-2000. - s 63.
6. Mineev V.G. Praktikum po agrohimii/V.G. Mineev.-M.: Izd-vo Moskovskogo universiteta. - 2001. – s 394-401.
7. <https://yandex.ru/images/search?img> (data obrashheniya: 19.01.2016).



УДК: 631.671:635.24

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ТОПИНАМБУРА ПРИ МНОГОЛЕТНЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОСАДОК

Королева Ю.С., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА.

Установлено, что внесение удобрений улучшает водный режим агроценоза топинамбура 1-го года использования и оказывает положительное влияние на влажность почвы в последствии в посадках 2-го и 3-го года пользования. Топинамбур сорта Скороспелка в засушливые годы способен формировать урожаи на уровне 400 ц/га при колебании влажности от 20 до 45 % от предельно полевой влагоемкости. В большей степени на коэффициенты водопотребления оказывает влияние тепло- и влагообеспеченность растений топинамбура, затем удобрения, их виды и дозы, а также срок использования плантаций. Наименьшим расходом воды на создание урожая клубней и сухой фитомассы отличаются посадки во влажные теплые годы. Посадки 2-го и 3-го года использования отмечены более экономным расходом воды при ежегодном внесении по 1/3 нормы удобрений расчетных доз. Внесение удобрений снижает товарные и биологические коэффициенты водопотребления в посадках 1, 2 и 3 лет использования.

Ключевые слова: топинамбур, водный режим, год использования посадок, удобрения, товарные и биологические коэффициенты водопотребления

Введение. Одним из важных факторов формирования высокой урожайности является оптимальная влагообеспеченность растений. А. А. Ничипорович отмечал, что наилучший результат может быть получен, когда уровень обеспеченности водой и минеральным питанием будет отвечать одному и тому же КПД использования приходящей энергии ФАР [1].

Критические периоды водопотребления у топинамбура совпадают с завязыванием генеративных органов (начало бутонизации) и образованием столонов (15-20-й лист). По данным З.И. Усановой начало завядания растений отмечается при влажности почвы ниже 8 %, полное – ниже 5 % [2].

На высокую пластичность топинамбура указывает способность его формировать урожай при широком диапазоне влажности почвы - от 20 до 80 % от предельно полевой влагоемкости [3]. Наибольшей урожайности он достигает при влажности 75-85 % ППВ [4] и при орошении посадок [5].

Цель. При программировании урожайности в каждом конкретном регионе очень важно знать, при каких видах удобрений, дозах и сроках их внесения создается более оптимальный

водный режим в посадках топинамбура. Поэтому целью исследований явилось изучение влагообеспеченности посадок топинамбура разных лет использования.

Условия, материалы и методы исследований. В 2006 - 2008 годах были проведены полевые многофакторные опыты, на окультуренной дерново-среднеподзолистой остаточной карбонатной глееватой почве на морене, супесчаной по гранулометрическому составу, осушенной закрытым дренажом, на выводных полях севооборота Тверской ГСХА. Глубина пахотного горизонта 20-22 см, содержание органического вещества (по Тюрину) 2,14 %, P_2O_5 185-321 мг и K_2O (по Кирсанову) 58-167 мг, N л.г. (по Корнфилду) 64-137 мг в 1 кг почвы, рНсол. 6,52-6,67.

Схема опытов включала 12 вариантов в каждой закладке. Фактор: А – сроки внесения удобрений: 1 - полная расчетная норма удобрения под посадки 1-го года, на 2-ой и 3-ий годы изучается последствие удобрений; 2 - по 1/3 от расчетной нормы в течение трех лет; фактор В - дозы внесения органических и минеральных удобрений на уровне урожаев в 1-ый год жизни: по 200, 300, 400 ц/га надземной массы и клубней.

Учетная площадь делянки 1-го порядка 122,4 м², 2-го – 20,4 м². Повторность – пятикратная. Объект исследований – лучший для Нечерноземья сорт клубневого направления Скороспелка (авторы Устименко Г.В., Усанова З.И.).

В опытах соблюдали рекомендованную технологию возделывания. Использовали комплекс машин, применяемых для возделывания картофеля с междурядьями 70 см. На плантациях для второго и третьего года пользования (2 г.п., 3 г.п.) весной проводили сплошную уборку клубней, культивацию на глубину 10-12 см, формирование гребней, двухкратную обработку междурядий с окучиванием. Нормы удобрений рассчитывали балансовым способом. Органические удобрения вносили в виде подстилочного навоза КРС, минеральные – в виде аммиачной селитры, двойного суперфосфата, хлористого калия (электролит). Дозы навоза выравнивали с минеральными по содержанию фосфора и калия.

Погодные условия в годы исследований были различны и отличались от среднемноголетних. За период от посадки до уборки сумма температур в 2006, 2007 и 2008 годах составила соответственно 2252, 2319 и 2067°С и была выше нормы на 210, 295 и 40,2°С, сумма осадков – 438, 312 и 455 мм или 138, 101 и 132 % от среднемноголетней нормы. В 2007 г. отмечались засушливые периоды, что отрицательно сказалось на накоплении урожая надземной массы.

В опыте выполнили все запланированные наблюдения и определения по существующим методикам в растениеводстве, земледелии и агрохимии: А.А. Ничипорович, 1956; М.К. Каюмов, 1989; З.И. Усанова, 2004; Б.А. Доспехов, 1985; ЦИНАО, 2002 и др.

Результаты исследований. В результате исследований выявлено, что на обеспеченность растений топинамбура влагой значительное влияние оказывают фон минерального питания, виды и дозы удобрений, а также погодные условия в годы исследований.

Во все годы исследований, как правило, более оптимальный водный режим складывался в посадках топинамбура по органическому фону, особенно при внесении высоких расчетных доз навоза – 60 и 90 т/га. Так, в посадках 1-го года использования во влажном 2006 г. влажность почвы по всходам в слоях 0 - 20 и 20 - 40 см в контроле была 17,0 и 18,8 % на абсолютно сухую

почву; в вариантах с навозом 60 и 90 т/га 16,3 - 19,7 и 15,5 - 17,4 %; по минеральному фону 10,0 - 14,3 и 11,6 - 15,5 %. Во время образования столонов и бутонизации в контроле она составляла 12,8 и 17,1 %, на органическом фоне 14,5 - 15,8 и 13,8 - 14,0; на минеральном – 10,2 - 12,5 и 12,3 - 13,4 %.

В засушливом 2007 году влажность почвы по ряду вариантов снизилась до 20 % от предельно полевой влагоемкости (ППВ). В такой год сохранялось преимущество органического фона. Так, при внесении навоза 60 и 90 т/га в слое 0-20 см влажность почвы на начало образования столонов составляла 9,0 %, в слое 20- 40 см 6,9-7,3 % (41,7 и 30,0-31,7 % от ППВ), а при внесении NPK в расчете на урожай 200, 300 и 400 ц/га она снизилась соответственно по слоям до 4,6-6,7 % и 4,8-8,6 % (или 20,0-29,1 % и 20,9-37,4 % от ППВ). Преимущество органического фона сохранялась при определении влажности в фазу цветения. К моменту уборки снижение влажности почвы по минеральному фону объясняется также формированием более высокого урожая ботвы и клубней в этих вариантах (403-440 ц/га против 356-394 ц/га по навозу).

Во влажный и прохладный 2008 год виды и дозы удобрений оказали менее заметное влияние на влажность почвы, в слое 0-20 см во все сроки определения более высокая влажность отмечена в варианте с внесением 60 т/га навоза. При внесении 1/3 дозы удобрений от расчетных норм создавался примерно одинаковый режим влажности по вариантам опыта.

В посадках 2-го года пользования в засушливый 2007 год лучший водный режим складывался в вариантах последействия навоза 60 и 90 т/га. Так, в фазе полных всходов в этих вариантах влажность почвы составила в слое 0-20 см – 8,6 и 8,9 %, в слое 20-40 см – 7,6 – 8,0, а при последействии расчетных доз NPK соответственно 5,3-5,9 и 7,3-7,8 %. По органическому фону это соответственно 37,4-38,7 и 33,0 -34,8 % от ППВ, а по минеральному – 23,0-25,7 и 31,7 – 33,9 %.

Преимущество органического фона сохранялось до конца вегетации.

При действии 1/3 доз удобрений от расчетной нормы в начале вегетации лучшую влажность почвы имели варианты с внесением 20 и 30 т/га навоза. В дальнейшем эта разница была

менее выражена.

Во влажный 2008 год преимущество по влажности почвы сохранилось за вариантами органического фона, хотя разница с минеральным фоном и контролем была выражена слабее.

В посадках 3 года пользования во влажном 2008 году преимущество органического фона по влажности сохранилось в слое почвы 0-20 см. Особенно оно было выражено в период максимального роста растений (бутонизация – цветение).

Внесение всех видов удобрений улучшает водный режим растений в посадках топинамбура. Топинамбур сорта Скороспелка способен формировать в условиях засушливых лет урожай биомассы на удобренных фонах на уровне 400 ц/га в 1-ый и 2-ой годы пользования при колебании влажности почвы от 20 до 45 % от ППВ.

Важными параметрами программирования и показателями экономичного расхода влаги на формирование высоких урожаев являются коэффициенты водопотребления: биологические (показывают расход воды на создание единицы урожая сухой фитомассы) и товарные (расход воды на единицу урожая клубней) [6].

Наши исследования показали, что наибольшее влияние на товарный коэффициент водопотребления (Кв тов.) оказывает изменение тепло- и влагообеспеченности растений топинамбура (табл. 1). Так, в посадках 1-го года пользования наибольший товарный коэффициент водопотребления наблюдался в 2008 г, как при внесении всей дозы удобрения в 1 раз на 3 года (464), так и ежегодно по 1/3 от общей нормы (542 мм/га/ц). Во влажном и теплом 2006 году они были в 2,81 раза, в засушливом 2007 – в 2,39 раза меньше при внесении полной нормы удобрений за 1 раз и соответственно в 3,19 и 2,70 раза меньше при ежегодном внесении 1/3 нормы удобрений.

Внесение удобрений максимально снижает Кв тов. при полной норме в среднем за годы в 1,36, при 1/3 нормы – в 1,33 раза. Наиболее низкий товарный коэффициент водопотребления (251 ед.) в 1-ый год пользования плантаций получен при внесении полной дозы NPK в расчете на урожай в 400 ц/га ботвы и клубней и 1/3 этой дозы – 279 мм/га/ц.

Минеральные удобрения в большей мере снижают Кв тов., чем органические.

Во 2-ой год пользования, в среднем за 2 года, более экономичным потреблением воды на 1 ц клубней отличались посадки в варианте с ежегодным внесением удобрений по 1/3 от расчетной дозы на урожай в 300 ц/га, Кв тов. составил 276 мм/га/ц. Последствие удобрений увеличило Кв тов., в сравнении с действием 1/3 дозы, с 380 до 481 мм/га/ц или на 101 ед. (на 26,6 %).

В 3-ий год пользования так же, как и во 2-ой год, наименьшим расходом воды на 1 ц клубней отличались посадки с внесением 1/3 от расчетной дозы удобрений на урожай в 300 ц/га, Кв тов. составил 341 мм/га/ц.

Снижение коэффициентов водопотребления в названных вариантах объясняется получением более высоких урожаев клубней.

В 1-ый год пользования внесение удобрений по 1/3 от полной нормы несколько увеличивает Кв тов. по сравнению с полной расчетной нормой, а во 2 и 3 годы пользования ежегодное внесение удобрений по 1/3 от полной нормы снижает Кв тов., в среднем на 31 мм/га/ц в сравнении с последствием полной нормы удобрений.

При комплексном использовании продукции топинамбура – ботвы и клубней наибольший интерес представляют биологические коэффициенты водопотребления, показывающие расход воды на создание 1 ц сухой фитомассы.

Исследованиями выявлена практически такая же закономерность по влиянию тепло- и влагообеспеченности посадок и изучаемых факторов на биологические коэффициенты водопотребления (Кв биол.) (табл. 2).

Внесение удобрений снижает Кв биол. во всех вариантах по сравнению с контролем в посадках 1 г.п., в среднем, в 1,32 и 1,38 раза, в отдельные годы (2006) в 1,74 раза. Более экономичное расходование воды на единицу сухой фитомассы проходит в более влажные, но теплые годы (2006). В сухие (2007) и холодные влажные (2008) годы в 1 год пользования расход воды увеличивается в 1,43 и 2,3 раза при внесении полной нормы удобрения и в 1,2 и 2,31 раза при уменьшенной норме в 3 раза.

На органическом фоне в 1 г.п., в среднем за 3 года, Кв биол. были выше, чем на минеральном.

На 2 год пользования плантаций топинамбура в сопоставимые годы Кв биол. в вариантах последствия были не больше, чем в 1 г.п. (547 и 502 мм/га/ц), а в вариантах действия 1/3



дозы ежегодно несколько превышали Кв биол. в 1 г.п. (2007 г.-511; 2008 г. – 1183, а в 1 г.п. – 503 и 961 мм/га/ц).

На 3-ий год пользования в сопоставимый 2008 год Кв биол. были меньше, чем во 2-ой и 1-ый год.

Таблица 1 – Товарные коэффициенты водопотребления топинамбура, мм/га/ц

Варианты опыта		1 г.п.				2 г.п.			3 г.п.
Срок внесения (А)	Расчетная доза удобрений – на урожай, ц/га (В)	2006 г.	2007 г.	2008 г.	в среднем за 3 года	2007 г.	2008 г.	в среднем за 2 года	2008 г.
1 раз в 3 года	К	236	212	577	342	258	712	485	722
	О-300	171	201	515	296	243	588	415	623
	О-400	139	235	432	269	221	471	346	567
	М-200	160	189	432	261	205	704	454	543
	М-300	160	165	458	261	220	641	430	611
	М-400	155	176	420	251	199	485	342	492
В среднем		165	194	465	275	222	582	412	583
1/3 от нормы ежегодно	К	238	220	657	372	258	704	481	500
	О-300	174	220	562	319	192	641	416	457
	О-400	160	205	498	288	204	667	436	594
	М-200	148	205	562	305	161	504	333	534
	М-300	159	204	502	288	205	348	276	342
	М-400	169	162	506	279	208	471	339	405
В среднем		170	201	542	304	201	525	380	457

Примечание: О-300, О-400 - органические удобрения (навоз) на урожай в 300 и 400 ц/га; М-300, М-400 – минеральные удобрения на урожай в 300 и 400 ц/га.

Таблица 2 – Биологические коэффициенты водопотребления топинамбура, мм/га/ц

Варианты опыта		1 г.п.				2 г.п.			3 г.п.
Срок внесения (А)	Расчетная доза удобрений – на урожай, ц/га (В)	2006 г.	2007 г.	2008 г.	в среднем за 3 года	2007 г.	2008 г.	в среднем за 2 года	2008 г.
1 раз в 3 года	К	510	572	1129	737	559	1409	984	1283
	О-300	412	578	1010	666	642	1266	954	1191
	О-400	292	637	875	601	585	1140	863	1085
	М-200	423	581	741	582	514	1344	929	1154
	М-300	349	498	816	555	551	1222	886	1263
	М-400	367	505	850	574	431	1055	743	980
В среднем		392	562	903	619	547	1240	893	1159
1/3 от нормы ежегодно	К	487	576	1236	766	638	1517	1077	1028
	О-300	382	546	1097	675	457	1389	923	911
	О-400	390	479	922	597	535	1297	916	1148
	М-200	380	500	887	589	423	1152	788	967
	М-300	412	480	843	578	520	882	701	720
	М-400	449	436	781	555	490	863	676	727
В среднем		417	503	961	627	511	1183	847	917

Выводы. Таким образом, товарные и биологические коэффициенты водопотребления у топинамбура сорта Скороспелка в большей степени зависят от тепло- и влагообеспеченности растений в разные годы. Наименьшим расходом воды на создание единицы урожая клубней и сухой фитомассы отличаются посадки топинамбура во влажные теплые годы, когда Кв тов. в среднем равняется 165-170 мм/га/ц, а Кв биол. – 392-416 ед.

Посадки 2 и 3 года более экономно расходуют воду на создание единицы товарной продукции при ежегодном внесении 1/3 нормы удобрений от расчетных доз.

Удобрение топинамбура снижает товарные и биологические коэффициенты водопотребления в 1 г.п. в 1,33 – 1,36 раза, во 2 г.п. в 1,42–1,74, в 3 г.п. в 1,46–1,47 раза.

В 1 год пользования внесение удобрений в 1/3 от полной нормы увеличивает незначительно (на 29 ед. Кв тов. и 8 ед. Кв биол.) коэффициенты водопотребления.

Наименьшие товарные Кв в посадках 1 года (251 мм/га/ц) получены при внесении полной дозы NPK в расчете на урожай в 400 ц/га, в посадках 2 года (276) – при внесении 1/3NPK на урожай в 300 ц/га.

Список используемой литературы:

1. Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивности растений. М.: Наука, 1982.
2. Усанова З.И. Биологические особенности и технологии возделывания картофеля и земляной груши. Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2004.
3. Беляк В.Б. Агробиологические и техноло-

гические основы возделывания нетрадиционных и малораспространенных культур в системе полевого кормопроизводства Среднего Поволжья: автореферат дисс. ... докт. с.-х.н. наук. М., 1996.

4. Эйхе Э.П. Топинамбур или земляная груша. М.-Л.: Изд. А.Н., 1957.

5. Кочнев Н.К. Топинамбур – биоэнергетическая культура XXI века. Москва, 2002.

6. Каюмов М.К. Программирование урожая сельскохозяйственных культур. М.: Агропромиздат, 1989.

References:

1. Nichiporovich A.A. Fiziologiya fotosinteza i produktivnosti rasteniy / A.A. Nichiporovich // Fiziologiya fotosinteza. – M.: Nauka, 1982.

2. Usanova Z.I. Biologicheskie osobennosti i tehnologii vzdelyivaniya kartofelya i zem-lyanoy grushi / Z.I. Usanova, A.K. Oserbaev. – Uchebnoe posobie. – Tver: ООО «Izdatelstvo «Triada», 2004.

3. Belyak V.B. Agrobiologicheskie i tehnologicheskie osnovyi vzdelyivaniya netraditsionnykh i malorasprostranennykh kultur v sisteme polevogo kormoproizvodstva Srednego Povoljya: Avtoreferat diss.. dokt. s.-h.n. nauk. M., 1996.

4. Eyhe E.P. Topinambur ili zemlyanaya grusha / E.P. Eyhe. – M.-L. Izd. A.N., 1957.

5. Kochnev N.K. Topinambur – bioenergeticheskaya kultura XXI veka / N.K. Kochnev, M.V. Kalinicheva. Moskva, 2002.

6. Kayumov M.K. Programmirovaniye urojaev selskohozyaystvennykh kultur / M.K. Kayumov. – M.: Agropromizdat, 1989.



УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Лощинина А.Э., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

На дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах изучали обработку почвы в стационарном полевом севообороте с чередованием культур: пар чистый – озимая пшеница – овес + клевер – клевер – озимая рожь – картофель – ячмень. Сравнивали четыре системы обработки почвы: отвальную (общепринятую), плоскорезную и поверхностную (ресурсосберегающие) и комбинированную (50% отвальная + 50% плоскорезная). Цель исследований – определение влияния различных систем обработки почвы на её свойства, развитие растений и урожайность сельскохозяйственных культур. Более активная работа почвенных микроорганизмов отмечена в поле чистого пара и под картофелем. Здесь большее выделение углекислоты и разложение льняного полотна. Более рыхлое сложение почвы установлено в полях чистого пара и картофеля, что связано с их агротехникой, а большая плотность – под озимыми культурами и клевером. Самая высокая плотность сложения отмечена при поверхностной обработке почвы. Максимальный выход зерновых единиц в севообороте получен при плоскорезной обработке – 2,67 т/га, несколько меньше при отвальной – 2,60 и минимальный при поверхностной – 2,45 т/га.

Ключевые слова: почва, обработка почвы, агрофизика, плодородие, урожайность.

Введение. Одним из важнейших элементов систем земледелия является обработка почвы, которой принадлежит ведущая роль в регулировании водного, воздушного и пищевого режимов и создания оптимальных условий для роста и развития растений [1, с. 78].

В настоящее время в целях энерго- и ресурсосбережения весьма актуально ведение бережливого сельского хозяйства. Наиболее приоритетным в данном направлении является замена традиционных технологий возделывания сельскохозяйственных культур на почвозащитные. В связи с этим в последние годы всё большее распространение получают ресурсосберегающие технологии обработки почвы (нулевая, плоскорезная, поверхностная), направленные на уменьшение энергетических и трудовых затрат при производстве сельскохозяйственной продукции. Установлено, что замена вспашки плоскорезной обработкой с оставлением на поверхности растительных остатков и стерни существенно сдерживает процесс минерализации почвенного органического вещества [2, с. 509].

Одной из острых проблем современного земледелия является крайне низкое использование органических и минеральных удобрений. В России за последние 20 лет применение органических удобрений сократилось в 7 раз. В последние годы оно стабилизировалось на уровне 50 – 60 млн.т. или 0,9 – 1,3 т на 1 га посева (0,4 – 0,6 т/га пашни), а применение минеральных удобрений на 1 га посева сельскохозяйственных культур снизилось до 12 – 17 кг/га [3, с. 21]. В условиях современного земледелия на неудобряемых навозом и компостами полях наиболее радикальным и в то же время доступным и малозатратным средством обогащения почвы органическим веществом является соломенная резка, вносимая в почву в едином технологическом процессе при уборке зерновых культур. В большинстве стран мира солома не удаляется с поля, а заделывается в верхний слой почвы [4, с. 119].

Рядом исследователей установлено, что замена вспашки плоскорезной и поверхностной обработкой способствует насыщению верхнего слоя почвы растительными остатками, что повышает

её водоудерживающую способность и препятствует испарению влаги [5, с. 10]. Однако этот способ имеет ряд недостатков: трудности с заделкой органических удобрений, слабое крошение обрабатываемого слоя и недостаточно эффективная борьба с сорняками [6, с. 21; 7, с. 18].

Цель исследований – изучить различные системы обработки почвы: отвальную (общепринятую), плоскорезную и поверхностную (ресурсосберегающие) и комбинированную (50 % отвальная + 50 % плоскорезная), влияние их на агрофизические свойства почвы, развитие растений, засоренность посевов и урожайность культур севооборота.

Целесообразность применения плоскорезной и поверхностной обработки в Нечерноземной зоне обусловлена тем, что подготовка почвы в силу ряда причин часто проводится с запозданием, а короткий осенний период не всегда позволяет выполнить план подъема зяби под яровые. Плоскорезная и поверхностная обработки более производительны и при умелом применении позволяют подготовить почву под посев в оптимальные сроки и с хорошим качеством. Так, производительность при вспашке составляет 0,85 га/час, а при плоскорезной – 1,4 га/час, расход топлива 15,0 и 8,2 кг/га соответственно. Значительно ниже и затраты труда.

Методика. Исследования проводятся на опытном поле ИГСХА в стационарном полевом севообороте с чередованием культур: пар чистый – озимая пшеница – овес+клевер – клевер – озимая рожь – картофель – ячмень, который развернут в пространстве и во времени. В севообороте изучаются четыре системы обработки почвы.

В рамках отвальной системы (контроль) основную обработку почвы проводили путем отвальной вспашки (20-22 см) навесным плугом ПЛН-3-35; предпосевная заключалась в культивации (10-12 см) навесным культиватором КПС-4 + БЗТС-1.

Плоскорезная система предусматривала основную обработку культиватором-плоскорезом глубокорыхлителем КПП-2,2 (на 20-22 см); предпосевную – противоэрозионным культиватором КПЭ-3,8 (10-12 см) и игольчатой бороной БИГ-3.

При использовании комбинированной системы основной обработкой была отвальная вспашка (20-22 см) ПЛН-3-35; предпосевная – культивация (10-12 см) КПЭ-3,8 и БИГ-3;

При поверхностной системе основную обработку проводили путем дискования бороной БДН-3 (14-16 см), а предпосевная заключалась в культивации (10-12 см) КПС-4 + БЗТС-1.

Почва полей севооборота – дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая, достаточно окультуренная, с мощностью пахотного слоя 20-22 см. Содержание гумуса в пахотном слое – 1,93 %, подвижных форм фосфора 197 мг/кг, калия – 102 мг/кг почвы, $pH_{\text{сол.}}$ 5,7.

Плотность сложения, влажность, твердость, структуру, глыбистость и биологическую активность почвы, а также густоту стояния растений, массу и площадь листьев, засоренность посевов определяли по общепринятым методикам. Статистическую обработку результатов исследований осуществляли по Б.А. Доспехову (1985) и Б.Д. Кирюшину и др. (2013).

Результаты и их обсуждение. Исследования показали на неодинаковое влияние различных систем обработки на агрофизические свойства почвы. Так, плотность почвы в целом не выходила за границы оптимальной для культур и была обусловлена их агротехникой и технологией обработки. Она была значительно ниже в слое 0 – 10 см по сравнению со слоем 10 – 20 см, что связано с проведением предпосевных обработок. Наибольшая плотность почвы за вегетационный период отмечена на клевере и озимых культурах. Более рыхлая почва была на картофеле и в поле чистого пара, в связи с проведением мероприятий по уходу. По изучаемым системам наибольшая плотность отмечена по поверхностной обработке.

Известно, что плотность пахотного слоя оказывает влияние на деятельность почвенных микроорганизмов. Универсальным показателем деятельности почвенных микроорганизмов является продуцирование ими углекислоты. В наших исследованиях выделение углекислого газа по системам обработки почвы различалось несущественно (табл. 1).

Из приведенных данных можно отметить более активную работу почвенных микроорганизмов в поле чистого пара и под картофелем, где благодаря своевременному уходу почва поддерживалась в рыхлом состоянии. Менее интенсивно выделение углекислоты, а значит, и разложение органического вещества проходило в полях клевера и озимых культур, где плотность почвы была значительно выше.

Другим показателем, характеризующим работу почвенных микроорганизмов является процесс разложения клетчатки. От деятельности почвенной биоты зависит разложение органических остатков, а при минерализации их – улучшение питательного режима для растений. Эффективное плодородие в большей степени

определяется деятельностью микроорганизмов и зависит от интенсивности обработки почвы. Прямым следствием механической обработки является изменение аэрации, влажности и других условий жизнедеятельности микроорганизмов, а следовательно, и разложение клетчатки (табл. 2).

Таблица 1 – Интенсивность выделения углекислоты почвой, мг CO₂ / м² ч

Система обработки почвы	Пар чистый	Озимая пшеница	Овес + клевер	Клевер	Озимая рожь	Картофель	Ячмень	Среднее по обработке
Отв. (к.)	64,1	47,6	55,7	47,1	50,5	63,4	51,9	54,3
Пл.	61,7	53,7	52,8	45,2	52,5	62,8	49,1	54,0
Кмб.	60,3	45,9	54,0	47,4	51,8	63,8	52,1	53,6
Пв.	58,5	47,1	52,7	44,2	51,2	61,4	50,6	52,2
Среднее по культуре	61,2	48,6	53,8	46,0	51,5	62,9	50,9	
НСР ₀₅	3,5	4,8	3,7	2,3	1,7	2,2	2,4	

Таблица 2 – Разложение льняной ткани, %

Система обработки почвы	Слой, см	Пар чистый	Озимая пшеница	Овес + клевер	Клевер	Озимая рожь	Картофель	Ячмень	Среднее
Отв. (к.)	0 – 10	30,0	21,3	22,8	17,7	20,5	27,0	22,1	23,1
	10 – 20	18,5	12,3	14,0	14,4	13,3	18,2	14,6	15,0
	0 – 20	24,3	16,8	18,4	16,1	16,9	22,6	18,4	19,1
Пл.	0 – 10	31,1	21,9	24,9	16,9	23,0	28,0	21,8	23,9
	10 – 20	19,6	14,3	15,2	11,7	11,5	16,9	13,8	14,7
	0 – 20	25,4	18,1	20,1	14,3	17,3	22,5	17,8	19,3
Кмб.	0 – 10	30,3	22,7	23,0	17,2	20,0	27,9	22,4	23,4
	10 – 20	19,1	14,5	15,8	12,2	13,4	17,1	13,8	15,4
	0 – 20	24,7	18,6	19,4	14,7	16,7	22,5	18,1	19,2
Пв.	0 – 10	29,7	18,8	21,7	17,2	20,1	25,4	21,3	22,0
	10 – 20	16,1	11,9	13,3	11,7	12,3	14,8	11,9	13,1
	0 – 20	22,9	15,4	17,5	14,5	16,2	20,1	16,6	17,6
Среднее по культуре		24,3	17,2	18,8	14,9	16,8	21,9	17,7	
НСР ₀₅		0,3	2,2	1,1	1,3	1,4	1,1	0,9	

Наиболее активно процесс разложения льняной ткани на всех культурах проходил в слое 0 – 10 см, менее интенсивно – в слое 10–20 см. В разрезе культур наибольший процент разложения ткани отмечается в рыхлой почве парового поля – 24,3 % и на картофеле – 21,9 %. На озимых культурах процент разложения льняной ткани меньше

– 16,8 и 17,2 %, чем на яровых зерновых – 17,7 и 18, 8 % и минимальный на клевере – 14,9 %, в связи с большей плотностью почвы. Если сравнивать разложение ткани по системам обработки почвы, то можно отметить меньший процент по поверхностной обработке по сравнению с другими технологиями, что связано с глубиной

обработки и степенью уплотнения почвы.

Одной из важных агрофизических характеристик является твердость почвы. При высоких значениях этого показателя заметно снижается всхожесть семян и оказывается значительное сопротивление корневой системе растений.

Критическим значением твердости, при котором затруднено проникновение корней в почву и растения начинают заметно страдать, считается величина около 30 кг/см². В наших исследованиях твердость почвы была близка оптимальным параметрам (табл. 3).

Таблица 3 – Твердость пахотного слоя почвы, кг/см². Среднее по 3 определениям за вегетационный период

Система обработки почвы	Пар чистый	Озимая пшеница	Овес + клевер	Клевер	Озимая рожь	Картофель	Ячмень	Среднее по обработке
Отв. (к.)	9,9	10,7	10,4	14,6	10,9	9,2	10,9	10,9
Пл.	9,8	10,6	10,9	14,8	10,9	9,2	10,1	10,9
Кмб.	9,8	11,7	10,6	14,6	11,1	9,3	10,0	11,0
Пв.	10,7	12,5	12,2	15,1	12,1	10,3	12,2	12,2
Среднее по культуре	10,1	11,4	11,0	14,8	11,3	9,5	10,8	
НСР ₀₅	0,3	0,4	0,3	0,5	0,3	0,5	0,2	

Таблица 4 – Характеристика растений в фазу колошения (выметывания) зерновых, бутонизации – клевера и картофеля

Система обработки почвы	Показатели	Озимая пшеница	Овес + клевер	Клевер	Озимая рожь	Картофель	Ячмень
Отв. (к.)	высота, см	68,1	55,4	54,0	103,4	35,0	38,7
	сырая масса 10 растений, г	96,4	32,1	253,3	133,2	816,5	28,6
	площадь листьев, тыс.м ² /га	27,1	24,8	36,6	30,8	26,5	24,7
Пл.	высота, см	75,2	53,0	52,7	106,8	36,6	37,9
	сырая масса 10 растений, г	111,6	31,9	232,0	140,3	837,6	31,5
	площадь листьев, тыс.м ² /га	30,2	25,7	32,4	31,5	28,4	26,8
Кмб.	высота, см	69,4	60,6	49,8	98,0	33,8	40,7
	сырая масса 10 растений, г	101,7	34,5	234,4	152,2	807,0	37,8
	площадь листьев, тыс.м ² /га	29,0	26,7	29,1	31,1	27,2	26,0
Пв.	высота, см	65,7	52,8	51,3	80,5	32,7	36,0
	сырая масса 10 растений, г	87,7	28,4	238,7	138,5	762,9	28,4
	площадь листьев, тыс.м ² /га	26,4	24,4	26,5	30,4	20,8	23,5

В разрезе культур можно отметить меньшую твердость почвы на картофеле и в поле чистого пара, а самую высокую – на клевере, так как в нём в течение полутора лет обработки почвы не проводилось. При сравнении данных по системам обработки почвы можно отметить значительное превышение твердости по поверхностной обработке.

Другой важной агрофизической характеристикой является строение пахотного слоя, которое определяет водный и воздушный режимы почвы, степень аэрации и степень насыщения. Выявлена прямая взаимосвязь этих показателей с плотностью, твердостью и структурой почвы. Большее количество макроструктурных агрегатов почвы, которые определяют агрофизические свойства, отмечено на клевере. Это подтверждает литературные данные о положительном влиянии бобовых на процесс структурообразования. Следует отметить, что на картофеле, по сравнению с другими культурами, значительно выше степень аэрации, что связано с проведением междурядных обработок. По системам обработки почвы отмечена тенденция к ухудшению показателей структуры почвы и строения пахотного слоя по поверхностной технологии.

Агрофизические свойства почвы сказались на густоте стояния, развитии растений, их выживаемости и сохранности к уборке. Следует отметить, что полнота всходов по изучаемым системам обработки почвы различалась существенно, однако сохранность и выживаемость

растений на озимых культурах была выше по плоскорезной обработке, а на яровых зерновых – по комбинированной. Развитие растений по системам обработки почвы было различным (табл. 4).

Результаты исследований указывают на лучшее развитие растений озимых и картофеля по плоскорезной обработке почвы, а яровых зерновых – по комбинированной. Здесь больше высота, масса и площадь листьев растений. На клевере лучшие показатели отмечены по отвальной обработке почвы. Поверхностная система обработки несколько уступает по развитию растений другим технологиям.

Учет засоренности посевов, проведенный количественно-весовым методом, подтвердил литературные данные об увеличении её по плоскорезной и поверхностной системе обработки почвы. Это связано с отсутствием или неполным оборачиванием почвы, в результате чего семена сорняков накапливаются в верхнем слое, увеличивая засоренность посевов. При отвальной системе обработки почвы основная масса семян сорняков попадает на глубину пахотного слоя, где многие из них теряют всхожесть. По плоскорезной и поверхностной обработке количество сорняков на 1 м² и их масса были в 1,5–2,0 раза больше, чем при отвальной обработке.

Изучаемые системы обработки почвы оказали влияние на урожайность культур севооборота (табл. 5).

Таблица 5 – Урожайность сельскохозяйственных культур, т/га

Система обработки почвы	Озимая пшеница	Овёс + клевер	Клевер (сено)	Озимая рожь	Картофель	Ячмень	Среднее зерновых единиц
Отв. (к.)	2,83	2,17	3,64	2,63	18,7	1,94	2,60
Пл.	2,95	2,15	3,56	2,72	19,9	1,93	2,67
Кмб.	2,84	2,24	3,54	2,65	19,4	2,03	2,65
Пв.	2,73	2,11	3,42	2,55	16,4	1,90	2,45
НСР ₀₅	0,10	0,06	0,11	0,04	1,2	0,04	

Урожайные данные согласуются с показателями роста и развития растений. На озимых культурах и картофеле некоторое преимущество имеет плоскорезная технология обработки почвы. Прибавка урожая составляет на озимых 0,09 и 0,12 т/га, на картофеле – 1,2 т/га. На яровых зерновых лучше себя показала комбиниро-

ванная обработка, т.е. сочетание отвальной и плоскорезной технологий. Прибавка урожая 0,07–0,09 т/га. Урожай сена клевера наиболее высокий получен по традиционной отвальной обработке почвы. Из изучаемых систем менее эффективной оказалась поверхностная, что связано с менее благоприятными агрофизическими

свойствами почвы, большей засоренностью и худшим развитием растений. **Вывод.** Изучение различных систем обработки почвы в севообороте показало на возможность применения наряду с отвальной технологией также плоскорезной (ресурсосберегающей) и комбинированной. Поверхностная технология уступает по эффективности другим системам обработки почвы.

Список используемой литературы:

1. Казаков Г.И. Земледелие в среднем Поволжье. М.: Колос, 2008.
2. Еськов А.И. Повышение эффективности использования растительных остатков в ресурсосберегающих технологиях. // Совершенствование научных основ, технологий производства и применения органических удобрений (1996-2011 гг.). Владимир. 2013. С. 506–512.
3. Лукин С.М. Экологические проблемы производства и применения органических удобрений в земледелии России // Экологические проблемы использования органических удобрений в земледелии: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Владимир: ФГБНУ ВНИИОУ, 2015. С. 19–28.
4. Юмашев Х.С. Использование соломы для восполнения запасов органического вещества почвы в земледелии Челябинской области // Экологические проблемы использования органических удобрений в земледелии: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Владимир: ФГБНУ ВНИИОУ, 2015. С. 112–122.
5. Кульков В. Почвозащитная и минимальная обработка чистого пара под озимую рожь в Саратовской области // Главный агроном. 2013. № 7. С. 9–11.
6. Борин А.А. Обработка почвы в севообороте // Земледелие. 2013. № 2. С. 20–22.

7. Борин А.А. Влияние обработки почвы в комплексе с применением удобрений и гербицидов на урожайность культур // Земледелие. 2015. № 7. С. 17–20.

References:

1. Kazakov, G.I. Zemledelie v srednem Povolzh'e. M.: Kolos, 2008.
2. Es'kov A.I. Povyshenie jeffektivnosti ispol'zovaniya rastitel'nyh ostatkov v resursosberegajushhih tehnologijah. // Sovershenstvovanie nauchnyh osnov, tehnologij proizvodstva i primeneniya organicheskikh udobrenij. Vladimir. 2013. S. 506–512.
3. Lukin S.M. Jekologicheskie problemy proizvodstva i primeneniya organicheskikh udobrenij v zemledelii Rossii. // Jekologicheskie problemy ispol'zovaniya organicheskikh udobrenij v zemledelii: sbornik nauchnyh trudov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Vladimir. FGBNU VNIIOU, 2015. S. 19–28.
4. Jumashev H.S. Issledovanie solomy dlja vospolnenija zapasov organicheskogo veshhestva pochvy v zemledelii Cheljabinskoj oblasti. // Jekologicheskie problemy ispol'zovaniya organicheskikh udobrenij v zemledelii: sbornik nauchnyh trudov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Vladimir: FGBNU VNIIOU, 2015. S. 112–122.
5. Kul'kov V. Pochvozashhitnaja i minimal'naja obrabotka chistogo para pod ozimuju rozh' v Saratovskoj oblasti. // Glavnyj agronom. 2013. № 7. S. 9–11.
6. Borin A.A. Obrabotka pochvy v sevooborote. // Zemledelie. 2013. № 2. S. 20–22.
7. Borin A.A. Vlijanie obrabotki pochvy v komplekse s primeneniem udobrenij i gerbicidov na urozhajnost' kul'tur sevooborota. // Zemledelie. 2015. № 7. S. 17–20.



МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ И РЕАЛИЗАЦИЯ МОЛОДНЯКА В ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Абылкасымов Д., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА;
Сударев Н.П., ФГБНУ ВНИИ племенного дела;
Юлдашев К.С., ФГБНУ ВНИИМЗ;
Чаргеишвили С.В., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА.

В статье проанализированы результаты бонитировки племенного крупного рогатого скота плановых пород Тверской области, представлены данные о состоянии и динамике продуктивности племенного поголовья молочного скота айрширской, сычёвской, чёрно-пёстрой и ярославской пород за ряд лет. По результатам всестороннего анализа молочной продуктивности коров за последние три года наблюдается ежегодное увеличение продуктивности коров, как по показателям удоя, так и по жирномолочности. Высокий удой отмечен у коров черно-пестрой породы, принадлежащих хозяйствам с племенным статусом, уровень удоя в таких хозяйствах составляет 7486 кг молока. Существенная прибавка величины удоя за этот период наблюдается у коров ярославской породы, значение этого показателя в среднем увеличилось на 616 кг молока. А продуктивность коров сычевской породы практически не изменилась. Однако в племенных хозяйствах наблюдается снижение поголовья коров, которое обусловлено снижением численности животных ярославской породы. Вызывает тревогу работа племенных хозяйств по реализации племенного молодняка, и отмечен, в целом низкий уровень продажи сверхремонтных телок. В большинстве случаев снижение реализации племенного молодняка в высокопродуктивных стадах происходит из-за низкого выхода телят. А также в статье дана информация о наличии и выбытии племенного материала в ведущих хозяйствах области, рассмотрены состояние и перспективы развития высокопродуктивных стад молочного направления продуктивности. Рекомендуется строить работу племенных заводов целенаправленно на увеличение делового выхода молодняка и сохранения постоянного высокопродуктивного поголовья маточного стада.

Ключевые слова: племенное скотоводство, сверхремонтный молодняк, ремонт стада, племенная продажа, выход телят, выбраковка.

Введение. Путём мониторинга численности крупного рогатого скота разных пород на основании данных бонитировки определено, что в племхозах произошло сокращение поголовья коров за период с 2012 по 2014 гг. на 402 головы. Положительная тенденция в области наблюдается по популяции коров черно-пестрой породы, несмотря на уменьшение числа племенных хозяйств. Численность коров данной породы увеличилась на 198 голов – с 6377 до 6575 гол. Поголовье коров ярославской породы за последние три года уменьшилось на 600 голов, за счет ликвидации одного из племенных хозяйств. Стабильное поголовье коров сычевской породы имеет единственный в обла-

сти племрепродуктор – 550 гол. [9].

Результаты исследований. В Тверской области в 2014 году одно хозяйство получило племенной статус по работе с айрширской породой (табл.1).

Анализ молочной продуктивности племенных хозяйств за последние три года показал, что ежегодно наблюдается повышение уровня удоев. Молочная продуктивность коров в среднем по области увеличивалась за анализируемый период на 674 кг и составила в 2014 году 6884 кг молока. При этом самый высокий удой отмечен у коров черно-пестрой породы, принадлежащих хозяйствам с племенным статусом. Средний удой за последний год составил 7486 кг молока. Однако

следует отметить, что существенная прибавка удоя за этот период наблюдается у коров ярославской породы, которые увеличили удой в среднем на 616 кг молока. А продуктивность коров сычевской породы практически не изменилась.

Показатель жирномолочности за анализируемый период по трем породам увеличился на 0,07 % и составил 3,93 %, а массовая доля белка в молоке, наоборот, несколько снизилась как по породам, так и в целом.

Таблица 1 – Динамика молочной продуктивности коров разных пород в племенных хозяйствах Тверской области

Показатели	2012 год	2013 год	2014 год
Черно-пестрая			
Число хозяйств	8	8	7
Поголовье, гол	6377	6366	6575
Удой, кг	7089	7175	7486
МДЖ, %	3,81	3,92	3,93
МДБ, %	3,18	3,13	3,09
Ярославская			
Число хозяйств	3	3	2
Поголовье, гол	1951	1778	1351
Удой, кг	3956	4198	4572
МДЖ, %	3,98	4,04	4,03
МДБ, %	3,24	3,22	3,19
Сычевская			
Число хозяйств	1	1	1
Поголовье, гол	550	550	550
Удой, кг	4015	4016	4019
МДЖ, %	3,82	3,79	3,81
МДБ, %	3,20	3,21	3,16
Айрширская			
Число хозяйств	-	-	1
Поголовье, гол	-	-	149
Удой, кг	-	-	4963
МДЖ, %	-	-	3,92
МДБ, %	-	-	3,23
В среднем			
Число хозяйств	12	12	11
Поголовье, гол	8878	8694	8476
Удой, кг	6210	6481	6884
МДЖ, %	3,86	3,94	3,93
МДБ, %	3,20	3,19	3,18

Таким образом, положительная динамика продуктивности и более стабильное поголовье молочного скота в племенных хозяйствах Тверской области сохраняется.

Однако сегодня высокопродуктивные племенные стада молочного скота находятся на грани сохранения собственного поголовья. Чем выше уровень удоя стада, тем ниже показатели воспроизводства [5,6,8]. Хозяйств, которые находят резервы для племенной продажи телок, становится все меньше. Высокая продуктивность коров – это

в наших условиях высокая экономическая эффективность молочного производства [1, 2, 4]. Увеличение продуктивности коров приводит к уменьшению количества отелов за жизнь, а значит, к сокращению объемов племенной продажи телок. Продуктивность в стадах поднимают настолько, что телок только-только хватает для ремонта стада. Высокопродуктивные стада — это очень хорошие производители молока и очень плохие поставщики племенного молодняка. Поэтому племенная продажа телочек и нетелей из

племенных хозяйств области находится на крайне низком уровне.

Информация о работе племенных хозяйств молочного скота Тверской области за последние три года (табл. 2) показывает, что при простом воспроизводстве племенная продажа составляет от 8,4 до 10 %. Например, в племенном заводе ЗАО «Калининское» на племпродажу при увеличении количества коров на 5,6 %, не остается

ни одной телки случного возраста. В 2014 году только два хозяйства (СПК «Новая жизнь» и СПК «Подобино»), разводящие ярославскую породу, увеличили количество свехремонтного племенного молодняка, соответственно до 16,5 и 27,3 % от количества коров. В этих хозяйствах выход телят сравнительно высокий (89 и 91 %) и продолжительность продуктивного использования коров составляет около 4,5 лактации.

Таблица 2 - Информация о работе племенных хозяйств молочного скота Тверской области

Наименование хозяйств	Порода	Наличие коров			Заготовлено племенного молодняка		
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Племзаводы: ЗАО «Калининское»	Черно-пестрая	3552	3552	3639	305	335	266
		900	900	950	40	70	0
ЗАО «Агрофирма «Дмитрова гора»	Черно-пестрая	2652	2652	2689	265	265	256
Племпродукторы: СПК «Новая жизнь»	Ярославская	5326	5142	4837	589	393	590
		751	751	751	78	75	124
СПК «Подобино»	Ярославская	600	600	600	60	60	164
К-з «Красный путиловец»	Ярославская	600	427	-	60	68	-
СХП К-з «Сознательный»	Сычевская	550	550	550	27	38	28
ГУОК «Тетьково»	Черно-пестр.	59	33	-	7	-	-
К-з «Мир»	Черно-пестр.	1100	1100	1100	99	4	110
ООО «Северный лен – Старица»	Черно-пестр.	260	260	260	15	26	26
ООО «Искра»	Черно-пестр.	606	606	606	63	61	61
ООО «Новая Заря»	Черно-пестр.	550	550	550	35	56	58
ЗАО «Свободный Труд»	Черно-пестр.	250	265	271	145	5	4
ООО «Дружба»	Айрширская	-	-	149	-	-	15
Всего	-	8878	8694	8476	894	728	846

Однако не весь выращенный для племенной продажи молодняк в условиях региона своевременно реализуется. Например, в 2014 году из 846 голов заготовленного племенного молодняка только половина (54,4 %) была реализована как племенной.

Выводы. Следовательно, уровень подготовки молодняка для племенной продажи, прежде всего, зависит от делового выхода телят и их

сохранности. Если деловой выход телят повысить до 90 %, а сохранность молодняка до 95 %, то при простом воспроизводстве можно увеличить ежегодное поголовье свехремонтного молодняка до 15 % от количества коров. Это даст возможность племхозам заниматься ежегодным расширенным воспроизводством и в полной мере заниматься реализацией высококлассного племенного молодняка.

На объем племенной продажи также влияют продолжительность продуктивного использования коров в стаде и непреднамеренное выбытие телок. Уровень выбытия телок оказывает влияние на обеспеченность хозяйства нетелями при различной величине выбраковки коров. С учетом того, что в стаде из 1000 коров при выходе телят на 100 коров – 90 % получается приблизительно 450 телок, при выбытии 15 % телок и выбраковке 40 % коров, его ремонт и сохранение постоянного поголовья маточного стада не обеспечивается. А если уровень выбытия телок превышает 15 %, то при такой жесткой выбраковке коров наблюдается острая нехватка нетелей для обновления собственного стада [2, 3, 7].

Следует также отметить, что при высоком уровне выбраковки коров быстро происходит смена поколений, что сказывается на улучшении генетического потенциала. А негативные последствия выбраковки связаны с низкой пожизненной продуктивностью животных и окупаемостью затрат на выращивание и получение продукции [1, 3, 7].

В соответствии с численностью основного маточного стада, сроком использования коров и намеченным ростом поголовья крайне необходимо определять количество ремонтных телок для пополнения стада.

Список используемой литературы:

1. Стрекозов Н.И. Оптимальная структура высокопродуктивного стада молочного скота и интенсивность выращивания телок. // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 3. С. 5–6.
2. Сударев Н.П. Влияние эффекта матерей на показатели хозяйственно-полезных признаков их дочерей. // Зоотехния. 2012. № 1. Стр. 6–7.
3. Абылкасымов Д. Проблема воспроизводства крупного рогатого скота в высокопродуктивных стадах. // Зоотехния. 2013. № 7. С. 28–29.
4. Сударев Н.П. Повышение эффективности использования породных ресурсов в молочном скотоводстве Тверской области. Тверь: ТГСХА, 2013.
5. Сударев Н.П. Воспроизводительная способность коров молочных пород и их экономическая оценка. // Зоотехния. 2012. № 7. С. 27–28.
6. Абылкасымов Д. Молочная продуктивность

и показатели воспроизводительной способности коров в зависимости от отдельных факторов. // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 2. С. 9–11.

7. Сударев Н.П. Проблема воспроизводства и окупаемость затрат в высокопродуктивных стадах // Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 1. С. 14–16

8. Сударев Н.П. Наследственная обусловленность лактационной деятельности коров. // Зоотехния. № 2. 2014. С. 10–12.

9. Журавлева М.Е. Резервы повышения эффективности молочного животноводства // Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 4 С. 25–26.

References:

1. Strekozov N.I. Optimal'naja struktura vysokoproduktivnogo stada molochnogo skota i intensivnost' vyrashhivaniya tjolok. // Dostizhenija nauki i tehniki APK. 2013. № 3. S. 5–6.
2. Sudarev N.P. Vlijaniej efekta materej na pokazateli hozjajstvennopol'nyh priznakov ih docherej. // Zootehnija 2012. № 1. S. 6-7.
3. Abylkasymov D. Problema vosproizvodstva krupnogo rogatogo skota v vysokoproduktivnyh stadah. // Zootehnija. 2013. № 7. S. 28–29.
4. Sudarev N.P. Povysheniej effektivnosti ispol'zovaniya porodnyh resursov v molochnom skotovodstve Tverskoj oblasti. Tver': TGSXA, 2013.
5. Sudarev N.P. Vosproizvoditel'naja sposobnost' korov molochnyh porod i ih ekonomicheskaja ocenka. // Zootehnija. 2012. № 7. S. 27–28.
6. Abylkasymov D. Molochnaja produktivnost' I pokazateli vosproizvoditel'noj sposobnosti korov v zavisimosti ot otdel'nyh faktorov. Abylkasymov. // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. 2014. № 2. S. 9–11.
7. Sudarev N.P. Problema vosproizvodstva I okupaemost' zatrat v vysokoproduktivnyh stadah. // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. 2015. № 1. S. 14–16.
8. Sudarev N.P. Nasledstvennaja obuslovlennost' laktacionnoj dejatel'nosti korov. // Zootehnija. 2014. № 2. S. 10-12.
9. Zhuravleva M.E., Rezervy povyshenijaj effektivnosti molochnogo zhivotnovodstva. // Molochnoe I mjasnoe skotovodstvo. 2015. № 4. S. 25–26.



УДК: 636.03, 546.3

ВЗАИМНОЕ ДЕЙСТВИЕ БИОГЕННЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И ЭЛЕМЕНТОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ

Гуркина Л.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Наумова И.К., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Лебедева М.Б., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

В статье представлены результаты исследований взаимодействия химических элементов в организме животных. Дается обоснование указанных процессов с химической точки зрения. Исследование проведено на базе хозяйств Тейковского района Ивановской области. Проведено изучение уровня химических элементов в объектах окружающей природной среды и в организме крупного рогатого скота, выявление факторов, препятствующих поступлению микроэлементов в трофические цепи, изучение вопросов антагонизма и синергизма микроэлементов между собой и с тяжелыми металлами. Исследования показали, что в почвах Тейковского района содержится недостаточное количество йода, меди и цинка. Одновременно отмечается значительное содержание таких элементов, как селен, железо, свинец, ртуть, никель и кадмий. В растительных кормах содержится значительное количество селена, при этом селен поступает из почвы, где его содержание достаточно высоко. Относительно йода, меди, цинка и марганца прослеживается прямая зависимость, а именно: недостаточное содержание этих элементов в почвах способствовало недостатку в кормовых культурах и кормах рациона. В то же время высокий уровень железа в почвах соответствовал недостаточному содержанию его в кормах рациона. Исследования кормов на содержание в них тяжелых металлов выявили, что уровень их содержания находится ниже значений ПДК, при этом их наличие является одним из факторов, препятствующих усвоению жизненно необходимых микроэлементов йода, селена, цинка, меди и марганца организмом животных.

Ключевые слова: растительные корма, тяжелые металлы, d-элементы, микроэлементы, синергизм, антагонизм.

Актуальность исследования. Вопросами микро-минерального питания занимается большое количество ученых в различных регионах РФ.

Недостаточность отдельных микроэлементов или их групп в кормовых средствах, а также нарушение соотношения между ними, избыток солей тяжелых металлов в кормах способствуют развитию патологических реакций в организме животных, что приводит к развитию иммунодефицитного состояния (ИДС) и резкому снижению продуктивности.

Однако, принимая во внимание тот факт, что почвы РФ очень неоднородны [1], мы считаем целесообразным проведение детальных исследований на небольших территориях, однородных по физико-химическим показателям.

Загрязнение окружающей среды, подтверждаемое Ежегодными докладами о состоянии окружающей природной среды в России, стало причиной увеличения числа работ, учитывающих экологическую ситуацию в регионах.

В публикациях указывается, что «явление синергизма отмечается в паре медь-цинк, а явление антагонизма в паре никель-кадмий». Однако, кроме «экологической» составляющей проблемы, нельзя забывать и о «химической» стороне. Необходимо не только выявить взаимодействия химических элементов между собой, но и дать объяснения с химической точки зрения, что в дальнейшем поможет выбрать правильные пути решения возникающих вопросов. В нашей работе приводятся данные по

результатам исследования в одном из районов Ивановской области.

Цель и задачи исследования. Основной целью проводимых исследований явилось выяснение взаимодействия химических элементов, поступающих в организм крупного рогатого скота с кормами. Для этого решались следующие задачи:

- изучение уровня химических элементов в объектах окружающей природной среды и в организме крупного рогатого скота;
- выявление факторов, препятствующих поступлению микроэлементов в трофические цепи;
- изучение вопросов антагонизма и синергизма микроэлементов между собой и с тяжелыми металлами.

Материал и методы исследования. Исследование проведено на базе двух хозяйств Тейковского района Ивановской области. Территории предприятий входят в Центральную почвенную зону Ивановской области [2]. Объектом исследования являлся крупный рогатый скот черно-пестрой породы, в возрасте 3 - 7 лет. Анализировали содержание йода, селена, меди, цинка, марганца, железа, ртути, никеля, кадмия, свинца в объектах трофической цепи: почва – кормовые культуры – рационы - кровь крупного рогатого скота. Отбор проб производили в соответствии с «Методическими рекомендациями...» [7]. Исследование на наличие селена, цинка, меди, марганца, железа, ртути, свинца, никеля и кадмия проводили методом атомно-абсорбционной спектrophотометрии, а на наличие неорганического йода - колориметрическим методом на приборе «Спекорд – 40».

Результаты исследования и выводы. Почвы Тейковского района Ивановской области преимущественно дерново-подзолистые с малым количеством гумуса, супесчаные. [4]. На преобладание кислых почв на территории Ивановской области указывают работы Е.М. Ветчинной (1988). Она отмечает, что большая часть почв имеет реакцию среды от слабо- до сильно-кислых. Данный район представляет интерес, поскольку на его территории находятся ракетные части, использующие токсические вещества.

Наши исследования показали, что в почвах Тейковского района содержится недостаточное количество йода (в среднем 0,33 мг/кг, при норме – 2,0 мг/кг), меди (в среднем 5,0 мг/кг, при норме – 6,0 мг/кг) и цинка (в среднем 3,15 мг/кг, при норме – 30,00 мг/кг). Одновременно отмечается значительное содержание таких элементов, как селен, железо, свинец, ртуть, никель и кадмий. Коэффициенты концентрации (то есть превышение максимально допустимого уровня) по указанным металлам составили: по селену - 5; железу - 2,4; свинцу - 42,1; ртути - 3,1; никелю - 17,4; кадмию – 14,8. Отметим, что загрязнение почв и атмосферного воздуха ртутью, свинцом и кадмием было отмечено ещё в начале 90-ых годов XX века [8].

Результаты анализа кормов, выращенных на территории Тейковского района, представлены в таблице 1.

На основании результатов исследований [5,6] отмечено, что в период 80-90-ых годов XX века значительно снизился уровень содержания йода, меди, цинка и марганца в кормах растительного происхождения (табл. 2).

Таблица 1 - Содержание химических элементов в кормах Тейковского района

Хим. элементы	Сено, мг/кг	Силос, мг/кг	Концентрированные корма, мг/кг	вода, мг/л
селен	0,02-0,14	0,087	0,034...0,069	0,0076
йод	0,02-0,14	0,16-0,20	0,10-0,26	0,006
медь	2,5-3,5	2,8...7,0	2,6...5,8	0,022
цинк	6,66...7,99	6,66...7,99	0,79...3,2	не обнаружено
марганец	22,1...62,2	9,4...30,0	19,2...40,0	0,019
железо	23,0...89,0	43,0...58,0	54,4...72,8	0,70
кадмий	до 0,094	не обнаружено	не обнаружено	0,0002...0,00045
ртуть	не обнаружено	до 0,00006	не обнаружено	не обнаружено

Таблица 2 – Содержание микроэлементов в растениях Ивановской области

Период и авторы исследований	Микроэлементы, мг/кг		
	йод	медь	цинк
Предшествующие исследования	1,3	5,5	37,2
Наши исследования	0,85	1,2	5,2

Таким образом, в растительных кормах содержится значительное количество селена, то есть селен поступает из почвы, где его содержание было высоким. Относительно йода, меди, цинка и марганца прослеживается прямая зависимость, а именно: недостаточное содержание этих элементов в почвах способствовало недостатку в кормовых культурах и кормах рациона. В то же время высокий уровень железа в почвах соответствовал недостаточному содержанию его в кормах рациона.

Исследования кормов на содержание в них тяжелых металлов выявили, что уровень их содержания находится ниже значений ПДК, однако их опасность для животных объясняется, с одной стороны – способностью к кумуляции в живых объектах [3], а с другой стороны – их наличие является одним из факторов, препятствующих усвоению жизненно необходимых микроэлементов йода, селена, цинка, меди и марганца организмом животных.

Взаимодействие элементов мы объясняем с химических позиций. Изучая действие тяжелых металлов на организм животных, необходимо учитывать, что токсичность металлов зависит от их совместного действия. Так, например, при совместном влиянии пар никель-ртуть и никель-медь токсичное воздействие пары выше, чем каждого металла в отдельности, и, наоборот, в парах никель-кадмий, никель-цинк совместное воздействие ниже, чем каждого металла в отдельности. Если кадмий попадает в среду, где уже есть смесь цинка и меди, то общее токсическое воздействие резко усиливается. Это явление называется *синергизмом*. Существует обратное явление – *антагонизм*, когда токсичность группы металлов ниже, чем каждого металла в отдельности.

Группы металлов, для которых наблюдаются процессы синергизма и антагонизма, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Примеры химического взаимодействия химических элементов

<i>синергизм</i>		<i>антагонизм</i>	
Cu - Zn	Hg - Zn	Ni - Cd	Zn - Cd
Ni - Hg	Hg - Cd	Cu - Pb	Ni - Cd - Hg
Ni - Zn - Cu		Cu - Cd	

К настоящему моменту механизм явлений антагонизма и синергизма химических элементов достаточно не изучен, и во многом причины возникновения данных эффектов не выяснены. Поэтому в нашей работе мы попытались объяснить эти явления, опираясь на сведения об электронном строении атомов вышеуказанных элементов и их свойствах.

Действие микроэлементов и токсичность тяжелых металлов тесно связаны с их физико-химическими свойствами, а также со способностью образования более или менее прочных со-

единений с функциональными группировками на поверхности или внутри живой клетки.

Также известно, что микроэлементы и тяжелые металлы проявляют свои модулирующие и токсические эффекты преимущественно в растворенном состоянии, то есть в ионных формах.

Поэтому мы предположили, что наблюдаемые эффекты синергизма и антагонизма элементов в организме животных связаны с электронным строением атомов и ионов данных элементов, а также с их окислительно-восстановительными, комплексообразующими и кислотными свойствами.

Тяжелые металлы относятся к d-элементам. Элементы d-блока – это элементы, у которых происходит достройка d-подуровня предвнешнего уровня. Свойства простых веществ d-элементов определяются в первую очередь структурой внешнего слоя и лишь в меньшей степени зависят от строения предшествующих электронных слоев. Невысокие значения энергии ионизации этих атомов указывают на сравнительно слабую связь внешних электронов с ядром. Это определяет их общие физические и химические свойства, исходя из которых следует отнести простые вещества d-элементов к типичным металлам. Для Cr, Mn, Fe, Co энергия ионизации составляет соответственно от 6,74 до 7,87 эВ. Именно поэтому переходные элементы в образующих ими соединениях проявляют только положительную степень окисления и проявляют свойства металлов. По мере увеличения заряда ядра d-элементов слева направо возрастает энергия ионизации, необходимая для отрыва электрона. D-элементы имеют довольно много валентных электронов (например, Mn – от 2 до 7 e-), энергия которых различна, и они не всегда и не все принимают участие в образовании связей. Поэтому d-элементы проявляют переменную степень окисления, а, следовательно, для них характерны реакции окисления-восстановления.

Поскольку в растворах зачастую присутствуют и окисленная, и восстановленная формы вещества (ионы с разной степенью окисления), в них возникает редокс потенциал, или электродный потенциал. Так, согласно ряду стандартных электродных потенциалов элементов изучаемые нами элементы выстраиваются в определенную цепочку: Mn (-1,05В) < Se (-0,78) < Zn (-0,76) < Fe (-0,44) < Cd (-0,4) < Ni (-0,25) < Pb (-0,126) < Cu (+0,34) < J(+0,596) < Hg (+0,8), из которой следует, что самым высоким восстановительным эффектом обладает марганец, а самым низким – ртуть. В соответствии с их последовательностью можно объяснить характер взаимного влияния химических элементов в организме животных.

В качестве примера можно привести взаимодействие железа с марганцем и цинком. Железо является первичным металлом в ферменте трансфераза и может легко замещаться марганцем и цинком, что приводит к подавлению активности фермента. Поскольку марганец и цинк являются более активными, то они могут вытеснять

железо из соединений, подавляя тем самым активность трансферазы. Аналогичные примеры можно привести и с другими парами металлов: марганец может вытеснять селен, цинк, железо, медь и йод; кадмий, никель, свинец снижают активность ферментов в активных центрах, в которых содержатся медь или йод.

Объяснением обширной «йодной недостаточности» в регионе может служить тот факт, что йод занимает предпоследнее место (уступая его ртути) в «ряду напряжений металлов», и большинство элементов (включая цинк, марганец, медь, железо, свинец, кадмий и никель) становится его антагонистами, вытесняя его из растворов, не позволяя участвовать в биологическом обмене веществ.

В организме d-элементы представлены как микроэлементы, существующие или в виде гидратированных, гидролизированных ионов; но чаще в виде бионеорганических комплексов. Они выступают в качестве сильных комплексообразователей, что обусловлено наличием на d-подуровне предвнешнего уровня валентных электронов. Например, в комплексе $[CdCl_4]^{2-}$. Но чаще способность образовывать комплексные соединения обусловлена наличием в их атомах свободных орбиталей (одной s-, трех p- и пяти d-орбиталей), проявляя координационное число равное 6, реже 2, 3, 5 и 8 для образования координационной связи с полидентными лигандами с образованием комплексных соединений хелатного типа (биокастеров, металлопорфириновых комплексов, гетеровалентных и гетероядерных соединений).

Также на силу взаимного влияния элементов влияет характер среды. Так, известно, что в кислых средах ионы d-элемента находятся в виде гидратированных ионов $[M(H_2O)_m]^{n+}$. При повышении pH гидратированные ионы многих d-элементов вследствие большого заряда и небольшого размера иона обладают высоким поляризующим влиянием на молекулы воды, акцепторной способностью к гидроксид-ионам, подвергаются гидролизу катионного типа, образуют прочные ковалентные связи с OH^- . Процесс заканчивается либо образованием основных солей $[M(OH)_m]^{(m-n)+}$, либо нерастворимых гидроксидов $M(OH)_n$, либо гидроксокомплексов $[M(OH)_m]^{(n-m)-}$. Процесс гидролитического взаимодействия может протекать с образованием

многоядерных комплексов в результате реакции полимеризации.

Тяжелые металлы (свинец, никель, кадмий, ртуть) являются катионогенными элементами, которые легко мигрируют в кислой среде, в то время как микроэлементы (селен, йод) являются анионогенными элементами и легче перемещаются в щелочной среде [2]. На преобладание кислых почв на территории Ивановской области указывают работы [1], в которых отмечается, что большая часть почв имеют реакцию среды от слабокислых до сильнокислых.

Таким образом, следуя нашим рассуждениям, можно предположить следующее. Микроэлементы в комплексоантной форме выступают в организме в качестве фактора, определяющего, по видимому, высокую чувствительность клеток к микроэлементам путем их участия в создании высокого градиента концентрации. Значения атомных и ионных радиусов, энергий ионизации, координационных чисел, склонность к образованию связей с одними и теми же элементами в молекулах биополимеров обуславливают эффекты, наблюдаемые при взаимном замещении ионов: может происходить с усилением (**синергизм**), **так и с угнетением их биологической активности (антагонизм)** замещаемого элемента. Ионы d-элементов в степени окисления +2 (Mn, Fe, Co, Ni, Zn) имеют сходные физико-химические характеристики атомов (электронную структуру внешнего уровня, близкие радиусы ионов, тип гибридизации орбиталей, близкие значения констант устойчивости с биополимерами). Сходство физико-химических характеристик комплексообразователя определяет близость их биологического действия и взаимозаменяемость. Указанные выше переходные элементы стимулируют процессы кроветворения, усиливают процессы обмена веществ. Синергизм элементов в процессах кроветворения связан, возможно, с участием ионов этих элементов в различных этапах процесса синтеза форменных элементов крови человека.

Также наши исследования показали, что в растительных кормах содержится значительное количество селена, то есть селен поступает из почвы, где его содержание было высоким. Относительно йода, меди, цинка и марганца прослеживается прямая зависимость, а именно: недостаточное содержание этих элементов в

почвах способствовало недостатку в кормовых культурах и кормах рациона. В то же время высокий уровень железа в почвах соответствовал недостаточному содержанию его в кормах рациона.

На основании результатов исследований [9] отмечено, что в период 80–90-ых годов XX века значительно снизился уровень содержания йода, меди, цинка и марганца в кормах растительного происхождения.

Результаты нашего эксперимента подтверждают, что на фоне значительного содержания селена в кормах рациона у коров часто регистрируют такую патологию, как задержание послета, а также рождение слабого, нежизнеспособного потомства, что является одним из признаков дефицита селена в организме. Развитие селеновой недостаточности подтверждается лабораторными исследованиями крови, которые указывают на значительный дефицит этого элемента в организме.

Объяснением развития такой ситуации может служить тот факт, что селен относится к анионогенным элементам и в кислой среде теряет свою подвижность и способность к усвоению в пищеварительном тракте животных. Известно, что образованию кислой среды в сычуге коров способствует скормливание им силоса с pH ниже 5,5. С другой стороны, усвоению селена препятствуют тяжелые металлы, содержащиеся в кормах и, соответственно, в рационах. Как отмечалось выше, селен, как более активный химический элемент, обладает способностью вытеснять тяжелые металлы – свинец, кадмий, никель, ртуть – из трудно усвояемых соединений. При этом селен, занимая место в соединениях, сам становится недоступным для усвоения, приводя тем самым к недостаточному содержанию селена в крови. Одновременно тяжелые металлы, высвобождаясь из труднодоступных соединений, легко мигрируют через слизистую оболочку кишечника, повышая, тем самым, уровень содержания свинца, никеля, кадмия и ртути в крови крупного рогатого скота.

Для оценки состояния животных нами были проанализированы показатели заболеваемости и воспроизводства стада, проведено клиническое обследование поголовья. В качестве уточняющих тестов использованы результаты гематологи-



ческих, биохимических и иммунологических исследований, которые подтвердили развитие нарушений в организме животных.

Список используемой литературы:

1. Баранов А.Н. Почвы Ивановской области. // Природа Ивановской области. Сборник частей. Выпуск 2. Ярославль, 1976.
2. Ветчинина Е.М. Особенности почвенного покрова Ивановской области и пути рационального использования почв при интенсивном земледелии. Л, 1988.
3. Вязижен Г.Н. Экология животных. Атлас распределения тяжелых металлов и радионуклидов в организме теплокровных. Великий Новгород, 2000.
4. География Ивановской области // <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1775040#.D0.9F.D0.BE.D1.87.D0.B2.D1.8B> (дата обращения 11.11.2015).
5. Коновалов К.П. Содержание меди и кобальта в кормах и рационах лактирующих коров в условиях Ивановской области. // Сб. науч. трудов «Методы борьбы и профилактики заболеваний с/х животных и птиц»: М. 1977. Т. 96. С. 126-132.
6. Коновалов К.П. Содержание некоторых микроэлементов в растениях и кормах Ивановской области. // Профилактика и лечение с/х животных в условиях концентрации производства Ивановской области. М., 1980.
7. Методические указания по отбору проб пищевой продукции животного и растительного происхождения, кормов, кормовых добавок с целью лабораторного контроля их качества безопасности. Москва, 2009.
8. Отчеты НИР Ивановского областного комитета по охране природы и рациональному природопользованию. Иваново, 1993;1995.
9. Пестова Л.В. Микроэлементная недостаточность крупного рогатого скота в Ивановской области и меры ее профилактики: автореф. дис. ...канд. вет. наук. Иваново, 2003.
10. Торшин С.П. Влияние микроэлементов селена, цинка, молибдена при разной обеспечен-

ности почвы микроэлементами и серой на содержание селена в растениях яровой пшеницы и рапса. // Агрохимия. 1996. № 5. С.54-64.

References:

1. Baranov A.N. Pochvi Ivanovskoi oblasti. // Priroda Ivanovskoi oblasti. Sbornik chastei. Vipusk 2. Yaroslavl_ 1976.
2. Vetchinina E.M. Osobennosti pochvennogo pokrova Ivanovskoi oblasti i puti racionalnogo ispolzovaniya pochv pri intensivnom zemledelii_ Uchebnaya lekciya. L. 1988.
3. Vyaizenen G.N. Ekologiya jivotnih. Atlas raspredeleniya tyajelih metallov i radionukli_dov v organizme teplokrovnyh. Velikii Novgorod. 2000.
4. Geografiya Ivanovskoi oblasti // <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1775040#.D0.9F.D0.BE.D1.87.D0.B2.D1.8B> _ (Data obrascheniya 11.11.2015).
5. Konovalov K.P. Soderjanie medi i kobalta v kormah i racionalah laktiruyuschih korov v usloviyah Ivanovskoi oblasti. // Sb. nauch. trudov «Metodi borbi i profilaktiki zaboлеваemo_sti s/h jivotnih i ptic». T. 96. M. 1977. S. 126-132.
6. Konovalov K. P. Soderjanie nekotoryh mikroelementov v rasteniyah i kormah Ivanovskoi oblasti. // Profilaktika i lechenie s/h jivotnih v usloviyah koncentracii proizvodstva Ivanovskoi oblasti. M. 1980.
7. Metodicheskie ukazaniya po otboru prob pischevoi produkcii jivotnogo i rastitelnogo proishojdeniya, kormov, kormovih dobavok s celyu laboratornogo kontrolya ih kachestva bezopas_nosti. Moskva. 2009.
8. Otcheti NIR Ivanovskogo oblastnogo komiteta po ohrane prirodi i racionalnomu prirodopolzovaniyu. Ivanovo, 1993;1995.
9. Pestova L.V. Mikroelementnaya nedostatochnost krupnogo rogatogo skota v Ivanovskoi oblasti i meri ee profilaktiki: avtoref. dis. ...kand. vet. nauk. Ivanovo. 2003.
10. Torshin S.P. Vliyanie mikroelementov sselena, cinka, molibdena pri raznoi obespechennosti pochvi mikroelementami i seroi na soderjanie sselena v rasteniyah yarovoi pshehenici i rapsa. // Agrohimiya. 1996. № 5. S.54-64.



УДК: 619:616.98:578.828.11Л+636.2

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Иванов О. В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Иванова О.Ю., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Брезгинова Т.И., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

На сегодняшний день лейкоз остается самой распространенной инфекционной патологией крупного рогатого скота. Многие ученые мира долгие годы занимаются этой проблемой. Накопившийся научный потенциал во многом помогает, но порой сдерживает новые подходы к решению проблемы ликвидации лейкоза. Современные исследования, проводимые нами с помощью РИД и ИФА (количественный метод) в неблагополучных по лейкозу крупного рогатого скота стадах, позволили установить новые критерии оценки серологического статуса животных, зараженных ВЛКРС, опровергающие ранее утвержденные параметры по определению уровня антител (РИД) при колостральном иммунитете. Определено влияние вакцинаций и дегельминтизаций на антителообразование к ВЛКРС, а также влияние вертикального пути заражения на развитие эпизоотического процесса при лейкозе крупного рогатого скота. С использованием при серологическом контроле ИФА установили, что в стадах, неблагополучных одновременно по лейкозу и фасциолезу, при применении для диагностики лейкоза РИД возможно до 25 % ложноотрицательных и ложноположительных реакций. А достоверные исследования в РИД возможны через 60 дней после дегельминтизации. Установили, что при использовании серологических тестов диагностики в неблагополучных по лейкозу стадах необходимо учитывать сроки вакцинации и исследования проводить до или через 2–3 месяца после вакцинации. Повсеместное использование для серологического контроля противолейкозных антител иммуноферментного анализа позволит сократить сроки и повысить эффективность противолейкозных оздоровительных мероприятий.

Ключевые слова: лейкоз крупного рогатого скота, ВЛКРС, колостральные антитела, РИД, ИФА, вертикальный путь заражения, серопозитивные животные, серонегативные животные, вирусоносительство.

Введение. Наступление науки на лейкоз крупного рогатого скота с разной степенью активности и результативности продолжается не одно десятилетие. Много старых и новых тайн этой коварной инфекции удалось разгадать, но на пути позитивного изучения проблемы накопилась череда научных догм, связанных, прежде всего, со стереотипностью нашего мышления. Вот некоторые из них: колостральные антитела сохраняются в организме теленка до шестимесячного возраста; пас-

сивный естественный иммунитет защищает теленка от заражения ВЛКРС; вертикальный путь заражения не играет существенной роли в эпизоотическом процессе лейкоза; антитела у зараженных ВЛКРС животных можно обнаружить в РИД (реакция иммунодиффузии) пожизненно; ВЛКРС не опасен для организма человека. Народная мудрость гласит – аксиомы незыблемы до тех пор, пока устраивают всех. Мы позволили себе усомниться в укоренившихся взглядах на некоторые вопросы иммуногенеза и

распространенности лейкоза, провели исследование и получили следующие результаты.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы было изучение в сравнительном аспекте данных, полученных нами в экспериментальных исследованиях, и консервативных взглядов, изложенных в доступной научной литературе по вопросам эпизоотологического и серологического контроля статуса животных в неблагополучных по лейкозу крупного рогатого скота хозяйствах.

Исходя из поставленной цели, были сформулированы следующие научные задачи исследований:

1) изучить возрастную динамику содержания колостральных и постинфекционных антител в крови у телят, рожденных от матерей, инфицированных ВЛКРС.

2) по итогам проведенных исследований с использованием новых методов серологического контроля (ИФА-набора VeriTest «НПО НАРВАК», Россия) возникла необходимость в пересмотре взглядов на вертикальный путь передачи ВЛКРС.

3) изучить эффективность серологического контроля при воздействии на инфицированное ВЛКРС поголовье трематодозной инвазии, вакцинаций животных.

Методология и методы исследования. Объектом исследования являлся крупный рогатый скот в неблагополучных по лейкозу крупного рогатого скота хозяйствах Ивановской и Владимирской областей. Содержание антител к ВЛКРС определяли иммуноферментным методом с использованием ИФА-набора VeriTest («НПО НАРВАК», Россия). Параллельно все испытуемые пробы исследовались в РИД с помощью набора (ФГОУП «Курская биофабрика»). Постановку реакции осуществляли согласно инструкции производителя. Материалы статистически обрабатывались.

Результаты исследований.

Изучение колостральных антител. Пассивно приобретенные теленком материнские антитела в процессе обмена веществ в организме неизменно распадаются. Снижение концентрации происходит с различной скоростью, с разными периодами полураспада отдельных классов иммуноглобулинов IgM/ IgG (6-20 дней). По-

нижению уровня сывороточных антител в крови теленка способствует увеличение объема крови по мере его роста. При рождении теленок черно-пестрой породы имеет массу 30 кг и объем крови составляет 7–10 % от массы тела, т.е. 2,1–3 литра; в два месяца при массе 65 кг, объем крови – 4,3–6,6 л; к трем месяцам при массе 89 кг – 6,2–8,9 л; в четыре месяца при 112 кг массы – 8,2–1,7 л крови; в пять месяцев – 139 кг, 9,9–14,1 л крови; в шесть месяцев – 155 кг масса, 11,2–15,9 л крови [1]. При изучении динамики регрессии колостральных антител у телят ($n = 37$), рожденных и получивших вовремя молозиво от серопозитивных к ВЛКРС коров-матерей, уровень антител на 3–5 день составлял в среднем 85,3 EU в ИФА. Если следовать логике и проследить за изменениями объема крови в постнатальный период, можно вычислить, что к двухмесячному возрасту объем крови и, соответственно, разведение количества антител выросло в 2 раза, что соответствует 42,5 EU, к четырем месяцам – в 4 раза (21,2 EU), к 5–6 месяцам – в 5–5,3 раза (16,1 EU). И это без учета скорости полураспада иммуноглобулинов, в частности IgG, равного 20 дням. При сопоставлении результатов ИФА и РИД было установлено ($n = 169$), что относительно высокая степень совпадений результатов этих реакций зависит от уровня сывороточных антител и составляет 89 % при значении 41 EU в ИФА. Следовательно, достоверно определить теленка с пассивной защитой от лейкоза с помощью РИД можно только до двухмесячного возраста.

На самом деле в хронологии исследований мы убедились, что динамика снижения концентрации колостральных антител несколько иная. Есть телята ($n = 10$), у которых уже через 2-3 месяца антитела не обнаруживаются даже в ИФА, в другой группе ($n = 12$) средний уровень антител в четыре месяца – 24,6 EU, затем антитела исчезают. Самое интересное, что у некоторых телят ($n = 2$) антитела сохранялись до шестимесячного возраста и составляли 13,2–24,8 EU, а у одного теленка сохранялись и до девятимесячного возраста и составляли 50,6 EU, после чего исчезли.

Как объяснить эти факты? Можно предположить, что на заключительной стадии мы определили не материнские, а собственно произ-

веденные иммунной системой теленка антитела к ВЛКРС за счет кратковременной аутоиммунизации. Этот механизм может выглядеть следующим образом. К концу беременности у коровы в молочной железе концентрируется значительное количество специфических иммуноглобулинов, в десять раз превышающих их уровень в сыворотке крови за счет кровотока (трансплацентарный путь) и местного синтеза SIgA. Известно, что в 1 мл молозива первого надоя содержится 10^6 лимфоидных клеток, при этом многие В-лимфоциты инфицированы ВЛКРС. Установлено, что молозиво в первые часы имеет довольно кислую pH= 4,7. По данным Апалькина В.А., Гулюкина М.И. [2], на ВЛКРС губительно действует заквашивание молока при кислотности 4,75. В связи с этим вирус лейкоза в первой порции молозива, по крайней мере, теряет инфекционность. Вместе с тем в молочной железе происходит связывание специфических IgG и SIgA-антител с эпитопами вируса, экспонированными на поверхности инфицированного В-лимфоцита, что приводит к образованию иммунных комплексов. Однако вирус лейкоза может частично сохранять свою антигенную активность за счет эпитопов, оставшихся не связанными с антителами. При поступлении таких иммунных комплексов с первой порцией молозива в организм теленка происходит синтез антител, направленных к свободным эпитомам вируса. Продолжительность подобного иммунного ответа может зависеть от многих фактов: 1) от количества связанного вируса и антител, 2) стадии формирования иммунной системы теленка, включая факторы иммунитета, элиминирующие иммунные комплексы из организма, 3) времени и объема первой порции молозива. Возможно, что эта естественным путем подготовленная организм зараженной матери вакцина, при правильном ее использовании, в первые два часа после рождения теленка и в нужной дозе обеспечивает более продолжительный специфический «колостральный» иммунитет.

Вертикальный путь заражения. Устоявшееся в умах и научной литературе мнение, что внутриутробный путь передачи ВЛКРС не имеет особого значения и не оказывает влияния

на эпизоотический процесс, на современном этапе кажется ретроградным. Старые представления основывались на обнаружении реакцией иммунодиффузии (РИД) в преколотральной сыворотке крови новорожденных телят (от серопозитивных матерей) антител к ВЛКРС, свидетельствующих о внутриутробном инфицировании. При этом уровень вирусносительства телят не превышал 4-7 %, и это не считали серьезной причиной распространения лейкоза. В последнее время все чаще стали появляться работы, которые, основываясь на том же методологическом принципе, установили более высокую степень зараженности новорожденных - от 20 до 33,3 %. Но и эту цифру можно считать несколько заниженной. К факторам, мешающим объективному серологическому контролю преколотральной сыворотки телят, можно отнести: недостаточную чувствительность РИД; иммунологическую толерантность, формирующуюся при инфицированности плода ВЛКРС до третьего месяца стельности; заражение плода незадолго до рождения, когда активная продуктивная фаза антителообразования еще не наступила; иммунодефицитное состояние организмов коровы-матери и плода под влиянием многих негативных экологических абиотических и биотических факторов, в частности, возбудителей паразитарных и инфекционных болезней. Разрешению многих проблем может способствовать использование более эффективного, чем РИД, метода иммуноферментного анализа (ИФА) или прямого метода обнаружения ВЛКРС – полимеразной цепной реакции (ПЦР).

В результате эпизоотологического анализа установили негативное влияние уровня заболеваемости коров акушерскими и гинекологическими патологиями на распространение ВЛКРС среди телят раннего возраста в стационарно неблагополучном по лейкозу стаде. С целью выяснения влияния течения беременности и родов у коров-носителей ВЛКРС на уровень трансплацентарного механизма заражения их потомства провели исследование 64 стельных коров и новорожденных телят, полученных от них. Кровь для исследования брали у коров и новорожденных телят до первого вскармливания молозивом. Уровень анти-

тел к ВЛКРС определяли с помощью ИФА. Параллельно все пробы проверяли в РИД. Детально учитывали физиологию родового процесса и сроки отделения последа, характер и особенности осложнений у коров в период родов. Были получены следующие результаты. У тридцати коров (РИД+ ИФА+), с полным задержанием последа вследствие сращения плодной и материнской частей плаценты, родилось 27 телят (РИД+ ИФА+) и 3 теленка (РИД - ИФА+). В группе коров ($n = 14$), где послед отделился самопроизвольно в течение первых шести часов, в преколостральной сыворотке крови телят не обнаружили антитела к ВЛКРС. От двадцати коров-вирусоносителей, при неполном задержании последа (вследствие снижения тонуса мускулатуры матки и повышения тургора ворсинок), родилось 7 инфицированных ВЛКРС телят, из которых 6 телят (РИД- ИФА+) и 1 теленок (РИД+ ИФА+), остальные были серонегативными.

Анализируя данные эксперимента, можно заключить, что осложнение третьего периода родов может служить косвенным показателем нарушения трансплацентарного барьера и роста вероятности внутриутробного инфицирования плода ВЛКРС. Полное задержание последа встречается примерно в 15 % случаев, а неполное задержание – около 76 %. В стационарно неблагополучных по лейкозу хозяйствах эта ситуация значительно осложняет эпизоотическую обстановку и затягивает сроки обновления стада путем замены коров-вирусоносителей ремонтным молодняком. А если добавить 3–6 % телят, инфицированных через молоко, то ситуация еще более осложнится [3]. Известно, что вирус лейкоза не обладает контагиозностью. В передаче от одного животного к другому преобладает антропогенный фактор. Соседство инфицированных и здоровых животных при соблюдении правил гигиены, асептики и антисептики при проведении зооветеринарных обработок с известной долей вероятности допускается и не препятствует проведению противовейкозных мероприятий. В то же время самоликвидация эпизоотического процесса лейкоза без вмешательства человека не происходит. Но если врачи в комплексе противовейкозных меропри-

ятий могут исключить человеческий фактор в перезаражении животных ВЛКРС, то вертикальный путь передачи возбудителя контролировать намного сложнее. А учитывая его масштабы, особенно на фоне роста акушерско-гинекологических болезней у коров дойного стада в стационарно неблагополучных по лейкозу хозяйствах, этот путь распространения ВЛКРС можно считать основным. В плане проведения оздоровительных противовейкозных мероприятий необходимо как можно раньше отказываться от использования коров-вирусоносителей для воспроизводства стада, особенно страдающих гинекологическими болезнями. Телят, рожденных от коров (РИД+) с полным задержанием последа, с высокой долей вероятности можно считать вирусоносителями и отправлять на откорм.

Пожизненное носительство противовейкозных антител зараженными ВЛКРС животными. Неоспоримым фактом является то, что при лейкозе вирусоносительство и синтез антител к ВЛКРС в организме животных – процесс постоянный и пожизненный. Однако довольно часто ветеринарные врачи хозяйств недоумевают, потому что при повторных серологических исследованиях у ранее положительных в РИД коров вдруг выпадают «пожизненные» серопозитивные реакции. Объяснений этому феномену несколько: недостаточная чувствительность и специфичность РИД (основного метода диагностики лейкоза); иммунодефициты, связанные с аномалиями физиологического состояния животного (плохое кормление, неблагоприятная экологическая обстановка); развитие вторичных иммунодефицитов на фоне паразитарных и инфекционных заболеваний; первоначальная ложноположительная реакция, которая может быть обусловлена высоким содержанием иммуноглобулинов в сыворотке крови животного, что связано с хроническими заболеваниями (перикардит, эндометрит, артрит), применением вакцин, противогельминтных препаратов; некоторые вакцины могут оказывать и иммуносупрессивное действие на синтез противовейкозных антител.

В результате эксперимента по определению влияния смешанного заболевания коров лейкозом и фасциолезом на синтез противовейкоз-

ных антител и эффективность серологических методов диагностики лейкоза (РИД и ИФА) установили следующее. Сравнивая результаты серологического контроля до дегельминтизации, определили, что с использованием РИД в опытной группе ($n = 32$) было получено 24 результата (75 %), совпадающих с более чувствительным и специфическим методом ИФА, и 8 результатов (25 %) расходились с ним. При этом 2 пробы (6,3 %) в РИД показали ложноположительный результат, а 6 проб (18,7 %) – ложноотрицательный. Подобные расхождения ИФА и РИД наблюдали и через 30 дней после дегельминтизации, и лишь через 60 дней результаты двух реакций совпали на 97 %, одна проба в РИД осталась ложноотрицательной.

При определении влияния вакцинации на синтез противолейкозных антител установили, что их действие строго индивидуально. В первом опыте при испытании действия живой вакцины из аттенуированных штаммов вирусов инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи и парагриппа-3 (производство ЗАО «НПО НАРВАК», Москва) использовали 40 телят 8-12-месячного возраста из стационарно неблагополучного по лейкозу хозяйства. При серологическом исследовании до вакцинации определили, что 16 телят реагируют положительно в ИФА, в том числе 10 голов положительно реагируют в РИД. Через месяц после вакцинации только 11 телят, из ранее реагировавших подтвердили свой статус в ИФА, количество положительно реагирующих в РИД сократилось на 1 голову. При этом следует учесть, что уровень противолейкозных антител снизился у всех серопозитивных животных. Однако наиболее значимо их изменения коснулись телят ($n = 6$) на стадии раннего инфицирования с невысоким уровнем антител $14,8 \pm 4,5 \text{ EU}$. Пятеро из этих телят через месяц дали ложноотрицательный результат в ИФА и РИД.

Во втором опыте при изучении влияния на синтез противолейкозных антител противоящурной культуральной сорбированной инактивированной (типов А, О, Азия-1) вакцины (производство ОАО «Покровский завод биопрепаратов») использовали 20 коров. До вакцинации все 20 голов положительно реагиро-

вали в ИФА, в том числе 19 голов были РИД+. Через месяц после вакцинации у 55 % животных резко снизился уровень противолейкозных антител, в среднем на 33,3 EU, и появилось три ложноотрицательных результата в РИД (15 %).

В третьем опыте ($n = 20$) использовали вакцину поливалентную «ВГНКИ» против лептоспироза животных серогрупп Помона, Тарассови, Гриппотифоза, Сейро (производство ФГУП «Армавирская биофабрика»). При исследовании сывороток до вакцинации у 13 голов отметили РИД+/ИФА+, у 6 животных РИД -/ИФА+, у одного РИД -/ИФА-. Через месяц после вакцинации у пяти животных (26 %) уровень антител снизился в среднем на 21,1 EU.

На восстановление первоначальных результатов серологических исследований на лейкоз, проведенных до вакцинаций, необходимо время значительно большее, чем предписывает действующие «Методические указания по диагностике лейкоза крупного рогатого скота» (2000 г.). Этот срок необходимо увеличить до 2–3-х месяцев [4].

Заключение. Лейкоз крупного рогатого скота – одно из самых известных, но еще мало изученных заболеваний. Учитывая масштабы распространения лейкоза в РФ, заболевание наносит значительный экономический ущерб, складывающийся из преждевременной выбраковки животных, нарушения ведения селекции и племенной работы, снижения молочной продуктивности и качества молока. При бессимптомном течении инфекции удои уменьшаются на 2,0–7,0 %. Валовое производство молока в инфицированном ВЛКРС стаде снижается на 20–35 % [5].

Вирус лейкоза крупного рогатого скота оказывает депрессивное действие на организм вследствие генетического паразитизма в В-лимфоцитах, а по некоторым данным и в Т-лимфоцитах, моноцитах, а также в эпителиальных клетках вымени. Немаловажен и социальный аспект этой инфекции. С применением новых научных подходов установили носительство антител к ВЛКРС у людей, а при использовании иммуногистохимии и ПЦР обнаружили провирусный геном ВЛКРС и вирусные белки при раке груди у женщин [6].

Лейкоз крупного рогатого скота относится к медленным инфекциям с длительным доклиническим периодом, с невозможным самовыздоровлением и неизбежной гибелью животного. Однако, благодаря медленному развитию патологического процесса, только коровы старше 3–4-летнего возраста (после второй лактации) становятся менее рентабельными. Лейкоз КРС – неконтагиозная инфекция, и при соблюдении всех зоогигиенических мер, возможно, совместное содержание зараженных и интактных животных. Росту инфицирования способствует антропогенный фактор, но без вмешательства человека невозможна и ликвидация лейкоза [7].

Опыт оздоровления неблагополучных стад показал, что в каждом конкретном случае необходим свой подход, и, прежде всего, он связан с грамотными технологиями, научно-обоснованным средством диагностики данной инфекции. Можно, конечно, отдавать должное ценности ПЦР, но, к сожалению, пока этот метод недоступен к широкомасштабному применению. Реакция иммунодиффузии (РИД) в 90-х годах, совершившая революцию в организации противолейкозных мероприятий, в настоящее время является сдерживающим фактором, особенно на раннем периоде инфицирования и на фоне ассоциативных инфекционных и паразитарных болезней, различных ветеринарных мероприятий (вакцинация, туберкулинизация, дегельминтизация и др.). На современном этапе требуется повсеместное внедрение в практику профилактических и оздоровительных мероприятий более чувствительного и специфического метода серологической диагностики – ИФА (иммуноферментный анализ). Преимущества ИФА над РИД не сводятся к первым 15–30 дням от момента заражения (как писали раньше), а заключаются в получении меньшего количества ложноотрицательных и ложноположительных результатов при диагностике в хозяйствах с непростой эпизоотической обстановкой по заразным и незаразным заболеваниям, на фоне ветеринарных обработок и экологического неблагополучия. С помощью ИФА мы попытались

разобраться в ранее незыблемой теории сохранности колостральных антител у телят и пришли к версии о том, что на более поздних сроках это не колостральные антитела, а поствакцинальные, в ответ на подготовленную организмом инфицированной коровы молозивную противолейкозную вакцину. Благодаря ИФА было определено значение вертикального пути заражения в стационарно неблагополучных по лейкозу хозяйствах на фоне распространения гинекологической патологии коров дойного стада. Пришли к заключению, что осложнения третьего периода родов (задержание последа) косвенным образом свидетельствуют о нарушении трансплацентарного барьера, когда в организм плода поступает не только ВЛКРС, но, возможно, и противолейкозные антитела коровы-матери. Так, при полном задержании последа у коров, инфицированных ВЛКРС, народившиеся телята ($n=30$) в преколостральной сыворотке в 100 % случаях имеют антитела к ВЛКРС. С помощью ИФА установили, что в стадах, неблагополучных одновременно по лейкозу КРС и фасциолезу, при использовании для диагностики лейкоза РИД возможно до 25 % ложноотрицательных и ложноположительных реакций. А достоверные исследования в РИД возможны через 60 дней после дегельминтизации [8]. Определили, что влияние различных вакцинаций на синтез противолейкозных антител индивидуально в каждом конкретном случае. Живые и инактивированные противовирусные вакцины оказывают более сильное депрессивное действие на организм, вызывая иммунодепрессию противолейкозного серологического фона, чему способствует и интерференция вирусов. В целом при использовании серологических тестов диагностики при лейкозе необходимо учитывать сроки вакцинации, и исследование проводить до или через 2–3 месяца после вакцинации.

Повсеместное введение в практику лабораторных исследований иммуноферментного анализа позволит сократить сроки и улучшить качество противолейкозных оздоровительных мероприятий.

**Список используемой литературы:**

1. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. М.: КолосС, 2004.
2. Апалькин В.А., Гулюкин М.И., Петров Н.И. Лейкоз крупного рогатого скота. С-Пб., 2005.
3. Смирнов Ю.П. Методические рекомендации по методам и средствам диагностики, профилактики и борьбы с лейкозом крупного рогатого скота. // Ветеринарный консультант. 2006. № 21. С.15-17.
4. Иванов О.В. Рекомендации по диагностике, профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота в Центральном федеральном округе Российской Федерации. Иваново. 2014.
5. Горбунов А.П. Лейкоз крупного рогатого скота в Вологодской области (эпизоотология, диагностика, меры борьбы). Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2004.
6. OIE. World Animal Healthin 2005. V.1.-2-Paris. 2006.
7. Гулюкин М.И. Особенности инфекционного процесса, индуцированного вирусом лейкоза крупного рогатого скота. // Ветеринарный консультант. 2008. № 19. С.7-8.
8. Иванов О.В. Об эффективности серодиагностики лейкоза при трематодозной инвазии // Сельскохозяйственная биология. 2009. С.111-113.

References:

1. Kondrahin I.P. Metodyi veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki. M.: KolosS.-2004.
2. Apalkin V.A., Gulyukin M.I., Petrov N.I. Leykoz krupnogo rogatogo skota.S-Pb. 2005.105
3. Smirnov YU.P. Metodicheskie rekomendatsii po metodam i sredstvam diagnostiki, profilaktiki i borbyi s leykozom krupnogo rogatogo skota // Veterinarnyy konsultant. 2006. № 21. S.15-17.
4. Ivanov O.V. Rekomendatsii po diagnostike, profilaktike i borbe s leykozom krupnogo rogatogo skota v TSentralnom federalnom okruge Rossiyskoy Federatsii. Ivanovo. 2014.
5. Gorbunov A.P. Leykoz krupnogo rogatogo skota v Vologodskoy oblasti (epizootologiya, diagnostika, meryi borbyi) Vologda-Molochnoe: ITS VGMHA, 2004.
6. OIE. World Animal Healthin 2005.-V.1.-2-Paris. 2006.
7. Gulyukin M.I. Osobennosti infektsionnogo protsessa, indutsirovannogo virusom leykoza krupnogo rogatogo skota // Veterinarnyy konsultant. 2008. № 19. S.7-8.
8. Ivanov O.V. Ob effektivnosti serodiagnostiki leykoza pri trematodoznoy invazii. Selskohozyaystvennaya biologiya. 2009. S.111-113.

УДК: 619:617.7:636.4

СТРОЕНИЕ И КЛЕТОЧНЫЙ СОСТАВ КОНЬЮНКТИВО-АССОЦИИРОВАННОЙ ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ (КАЛТ) ГЛАЗ У СВИНЕЙ

Каландарова З.К., Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина

Исследована структура КАЛТ у клинически здоровых свиней с помощью гистологических, гистохимических и иммуногистохимических методов. Объектами исследования служили конъюнктивы нижних и верхних век 24 глаз от 12 голов взрослых свиней крупной белой породы в возрасте 6–12 месяцев. Гистологическими исследованиями установлено, что КАЛТ у взрослых свиней была представлена диффузным распространением лимфоцитов и плазматических клеток, а также наличием в отдельных участках скоплений лимфоидных клеток и лимфоидных фолликулов. Конъюнктивальный многослойный эпителий, покрывающий лимфоидные фолликулы, был истончен и содержал единичные бокаловидные клетки, или последние вообще отсутствовали. С применением стандартных иммуногистохимических (ПАП и АВС) методов и первичных антител: поликлонального кроличьего антитела к маркеру Т-лимфоцитов CD3, моноклонального мышинового антитела к маркеру В-лимфоцитов CD79a, моноклонального мышинового антитела к ядерному антигену пролиферирующих клеток (PCNA) в парафиновых срезах век у взрослых свиней дифференцированы соответственно Т-лимфоциты, В-лимфоциты и пролиферация бластных клеток. Определены места локализации Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов и бластных клеток в КАЛТ.

Результаты морфологических исследований показывают, что КАЛТ у свиней является локальной иммунной системой, которая имеет специфическую структуру и лимфоидные клетки для формирования иммунной реакции в окулярных и паракрулярных тканях глаз.

Ключевые слова: КАЛТ, взрослые свиньи, гистология, иммуногистохимия, Т-лимфоциты, В-лимфоциты, пролиферация лимфобластов.

Введение. В литературе продолжается дискуссия относительно существования КАЛТ и ее функций. Но недавними исследованиями установлено, что КАЛТ является частью слизисто-ассоциированной лимфоидной ткани и морфологически похожа на кишечно-ассоциированную лимфоидную ткань и бронхо-ассоциированную лимфоидную ткань [1, с. 258].

Установлено существование КАЛТ у человека в качестве автономной лимфоидной организации и ее важная роль при выработке иммунитета и защитной функции на окулярной поверхности [2, с. 271; 4, с. 1270]. Диффузно расположенные лимфоидные клетки были обнаружены в нормальной конъюнктиве человека [4, с. 1273], где они представлены в основном

лимфоцитами и плазматическими клетками.

Лимфоидные фолликулы встречаются в большей части (60 %) полноценных конъюнктивальных тканей с правыми/левыми симметричными глазами у большинства (86 %) доноров. Эпителий, который покрывает лимфофолликулы, имеет типичную специализацию и строение (в виде наличия уплощенных эпителиальных клеток, отсутствия бокаловидных клеток), повышение интраэпителиальных лимфоцитов и уменьшение количества IgA и его транспортера SC [4, с. 1274].

В постмортальных исследованиях человеческих глаз, фолликулы, главным образом, наблюдались в тарзальной и орбитальной конъюнктиве верхних и нижних век, незначи-

тельном количестве в своде и реже в бульбарной конъюнктиве [2, с. 277]. Вокруг фолликулов встречаются специализированные сосуды с высоким эндотелием, называемые высокоэндотелиальными венулами, через которые лимфоциты поступают в конъюнктиву [2, с. 276; 3, с. 412].

Проведенные исследования с 1970-го по 2000-е годы показали, что КАЛТ встречается и у животных, в частности, у крыс, мышей, морских свинок, кроликов, индюков, кур и обезьян [2, с.273].

Специализированная лимфоидная ткань конъюнктивы у кроликов изучена гистологическими методами, в сравнении с аналогичными структурами других слизистых оболочек. Уплотненный лимфоэпителий конъюнктивы, покрывающий лимфоидные фолликулы, был лишен бокаловидных клеток. Отсутствие бокаловидных клеток характерно эпителиям, покрывающим лимфоидные коллекции в кишечнике и бронхах [5, с. 181].

Гистологическое и ультраструктурное строение КАЛТ исследовано и у крупного рогатого скота. Солитарные и/или совокупные лимфоидные фолликулы и фолликуло-ассоциированный эпителий (ФАЭ) с плоскими клетками и без бокаловидных клеток составили лимфоидную зону. Некоторые характеристики высокоэндотелиальных венул (ВЭВ) наблюдались в интерфолликулярных районах [6, с.252].

Конъюнктивальные фолликулы у бабуин были определены как плотные овальные скопления лейкоцитов в подслизистой основе с инфильтрацией в конъюнктивальный эпителий [7, с. 685].

Наружная поверхность конъюнктивы у японской обезьяны выстлана слизью выделяющими бокаловидными клетками с небольшим количеством эпителиальных бляшек без бокаловидных клеток, разбросанных между ними. Бляшки, называемые КАЛТ, состояли из уплотненных эпителиальных клеток, интраэпителиальных лимфоцитов, дендритных клеток и лимфоидных фолликулов с зародышевым центром. Бляшки КАЛТ колебались в размере от 200 до 300 микрон в диаметре. Количество фолликулов варьировалось от 20 до 40 в верхнем веке и от 10 до 20 в нижнем веке [8, с. 311].

Иммуногистохимическими исследованиями установлено, что фолликулы КАЛТ у человека представлены В-лимфоцитами и их периферическая часть окружена диффузно распространенными Т-лимфоцитами. Т-лимфоциты также окружают высокоэндотелиальные венулы. Эпителий, покрывающий лимфофолликулы, уплотненный, где отсутствуют бокаловидные клетки и имеются интраэпителиальные лимфоциты. Большинство плазматических клеток КАЛТ позитивно на IgA. Также встречаются в небольшом количестве IgM-позитивные плазматические клетки [2, с. 277].

В КАЛТ у крупного рогатого скота CD4+ и CD8+Т-клетки, в основном, были обнаружены в его интерфолликулярных и субэпителиальных регионах КАЛТ [6, с.252].

В КАЛТу бабуин CD4-положительные Т-лимфоциты были распространены в парафолликулярных зонах и в меньшей степени в зародышевых центрах фолликул. В-лимфоциты формировали преобладающие клетки в фолликулах, а также сильно инфильтрировали эпителий, связанный с фолликулами [7, с. 685].

С помощью иммуногистохимических исследований установлено, что КАЛТ у кошек имеет В-зависимые зоны и Т-зависимые интерфолликулярные зоны [9, с. 60].

В литературе описано, что у свиней в конъюнктиве имеются лимфоидные фолликулы [10, с. 624], но отсутствует подробное морфологическое исследование его строения, связь с конъюнктивой и клеточный состав этой структуры.

Цель настоящей работы заключается в подробном исследовании структуры КАЛТ у взрослых свиней и его клеточного состава с помощью гистологических и иммуногистохимических методов.

Материал и методы исследования. Материал для исследования брали во время забоя поросят и свиней в убойном пункте крестьянского хозяйства «Чабрец» в Сокулукском районе Чуйской области Кыргызской Республики. После забоя 12 голов взрослых свиней, все их органы были подвергнуты детальному осмотру для исключения каких-либо патологий в органах.

При осмотре органов изменения в них отсутствовали. Объектами исследования служили

конъюнктивы нижних и верхних век глаз от 12 голов взрослых свиней крупной белой породы в возрасте от 6 до 12 месяцев (8 самок и 4 самца). Гистологические и гистохимические исследования были проведены на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы, гистологии и патологии КНАУ им. К.И. Скрябина и в Институте ветеринарной патологии факультета ветеринарной медицины Жустус-Лиебег университета (Гессен, Германия). Верхние и нижние веки глаз свиней сразу же после забоя и осмотра были зафиксированы в 4 %-ном водном растворе нейтрального формалина (в соответствии с методикой). После фиксации дальнейшая гистологическая процедура (обезвоживание и заключение в парафин кусочков век) производилась в обычных лабораторных условиях (вручную) и в специальной машине в вакууме (автоматически). Из парафиновых блоков готовились серийные срезы на санном микротоме толщиной 5 мкм. Гистологические препараты окрашивали гематоксилином и эозином для общего описания структуры и клеток КАЛТ и по ШИК-реакции для выявления бокаловидных клеток.

Серийные гистологические срезы век от 6 голов свиней были подвергнуты иммуногистохимическим исследованиям с целью выявления в КАЛТ Т- лимфоцитов, В-лимфоцитов и пролиферации клеток.

Для выявления Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов и пролиферации клеток в парафиновых срезах век применяли следующие первичные антитела и стандартные иммуногистохимические методы:

поликлональное кроличье антитело к маркеру Т-лимфоцитов CD3 (Номер кода А 0452, Dako) (пероксидано-антипероксидазный (ПАП) метод) для выявления Т-лимфоцитов;

моноклональное мышинное антитело к маркеру В-лимфоцитов CD79a – очищенное (Клон НМ 57, Acris) (АВС метод – метод с использованием авидин-биотиновых комплексов) для выявления В-лимфоцитов;

моноклональное мышинное антитело к ядерному антигену пролиферирующих клеток (PCNA-ядерный антиген пролиферирующих клеток) (Клон PC 10, Номер кода 0879, Dako) (ПАП метод) для выявления пролиферации клеток.

Для визуализации реакций применяли субстрат и краситель: ДАБ (3,3 – Диаминобензидин-тетрагидрохлориддигидрат) (Fluka, номер каталога 32750).

В ходе проведения иммуногистохимического окрашивания для контроля параллельно проводились и отрицательные контрольные исследования.

Иммуногистохимическое исследование материала на парафиновых срезах проводилось согласно протоколам фирм-производителей. При положительной реакции CD 3 позитивные клетки (Т- лимфоциты), CD79a позитивные клетки (В- лимфоциты), клетки в состоянии пролиферации окрашивались в коричневый цвет.

Читка гистопрепаратов производилась с помощью бинокулярных микроскопов. Электронные версии микрофотографий готовили на микроскопе NikonECLIPSE 80 i с экраном.

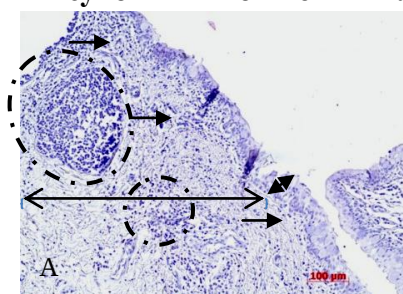
Результаты исследований. Макроскопически передняя часть глазного яблока у взрослых свиней до роговицы и внутренняя поверхность век покрыта слизистой оболочкой – конъюнктивой. Конъюнктив глаз у свиней состоит из конъюнктивы нижнего века, верхнего века и третьего века. Третье веко представляет собой полулунную складку конъюнктивы, и оно расположено во внутреннем углу глаза. Конъюнктивы нижнего и верхнего века условно делятся на пальпебральные, бульбарные конъюнктивы и свод конъюнктивы. В конъюнктиве глаз у свиней исследованию были подвергнуты конъюнктив и лимфоидная ткань, расположенная в ней.

Гистологически конъюнктив у свиней состоит из двух слоев – эпителиальный слой и субэпителиальный слой, который состоит из рыхлой соединительной ткани (рис. 1А). Эпителиальный слой представлен многослойным эпителием, состоящим из цилиндрических и кубических эпителиальных клеток, а также бокаловидными клетками (рис. 1Б, рис. 1С). Последние по всей поверхности эпителиального слоя конъюнктивы выражены неодинаково - в отдельных местах они видны, в других местах они отсутствуют (рис. 1С).

У взрослых свиней субэпителиальная ткань конъюнктивы содержит как лимфоциты и плазматические клетки, которые распространены диффузно, так и скопление лимфоидных клеток

и типичные лимфоидные фолликулы (рис.1А, рис.1С). Лимфоидные фолликулы могут располагаться в виде единичных лимфоидных фолликулов или в одном месте, могут локализоваться несколько лимфоидных фолликулов (обычно 2-3), но преобладает количество единичных первичных лимфоидных фолликулов. Отдельные лимфоидные фолликулы имеют центр размножения. Лимфоидные фолликулы и лимфоидные клетки тесно взаимосвязаны с эпителием конъюнктивы и создают структуры конъюнктивно-ассоциированной лимфоидной ткани (рис. 1А, рис. 1Б, рис. 1С). В местах конъюнктивы, где под эпителием располагаются лимфоидные фолликулы, эпителий конъюнктивы истончен и инфильтрирован лимфоцитами (рис. 1С), а количество бокаловидных клеток уменьшено или бокаловидные клетки отсутствуют (рис 1С).

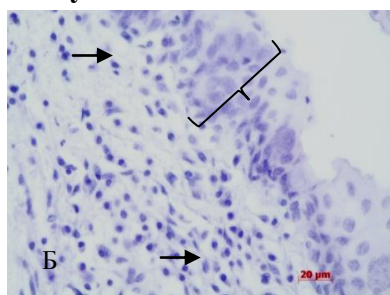
Рисунок 1А - Конъюнктура 6-месячной свиньи.



Эпителиальный слой (указан короткой двусторонней стрелкой) и субэпителиальный слой конъюнктивы (указан длинной двусторонней стрелкой). В

субэпителиальной соединительной ткани расположен типичный первичный лимфоидный фолликул (внутри овала), видно скопление лимфоидных клеток (внутри круга), а также отмечено диффузное распространение лимфоидных клеток (указан стрелками). Гематоксилин-эозин. Bar = 100 μm.

Рисунок 1Б - Конъюнктура 6-месячной свиньи.

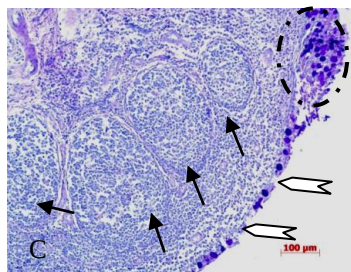


Эпителиальный слой представлен многослойным эпителием, состоящим из цилиндрических и кубических эпителиальных клеток (указан фигурной

скобкой). В субэпителиальной ткани конъюнктивы диффузно распространены лимфоциты и

плазматические клетки (указаны стрелками). Bar = 20 μm.

Рисунок 1С - Конъюнктура 6-месячной свиньи.



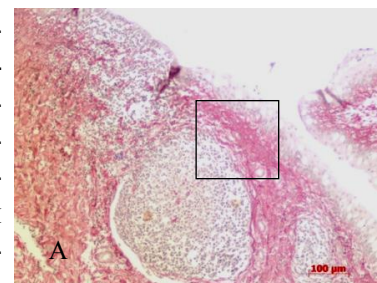
В субэпителиальной ткани конъюнктивы расположены 4 лимфоидных фолликула. Эпителий конъюнктивы, покрывающий 4 лимфоидных фолликула, истончен и

среди эпителиальных клеток конъюнктивы бокаловидные клетки встречаются редко или они отсутствуют (указан белыми стрелками). Внутри овала указана нормальная конъюнктура с бокаловидными клетками. ШИК-реакция. Bar = 100 μm.

В субэпителиальной ткани конъюнктивы содержатся коллагеновые (рис. 2А), эластические (рис. 2Б) и ретикулярные волокна (рис. 2С). Среди волокон преобладают коллагеновые и ретикулярные волокна.

Рисунок 2А - Конъюнктура 12-месячной свиньи.

В субэпителиальной ткани конъюнктивы содержатся коллагеновые и эластические волокна. Лимфоидные фолликулы окружены коллагеновыми и эластическими волокнами. Окраска по эластике ванГизон. Bar = 100 μm.



Окраска по эластике ванГизон. Bar = 100 μm.

Рисунок 2Б – Большое увеличение участка рисунка 2А (указан в квадрате).

Преобладают коллагеновые волокна (окрашены красным) и в виде черной нитки выявлены эластические волокна. Окраска по эластике ванГизон. Bar = 20 μm.

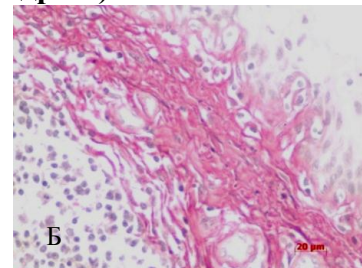
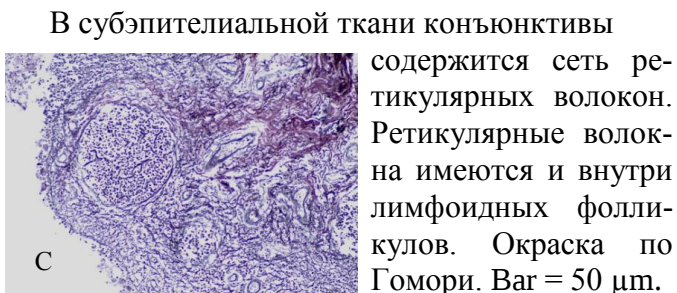


Рисунок 2С - Конъюнктура 12-месячной свиньи.

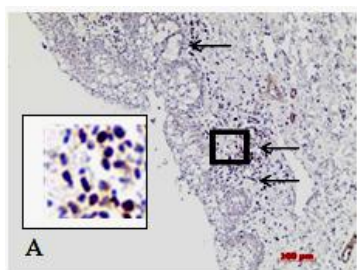


содержится сеть ретикулярных волокон. Ретикулярные волокна имеются и внутри лимфоидных фолликулов. Окраска по Гомори. Bar = 50 µm.

Иммуногистохимические исследования показывают, что субэпителиальная ткань состоит из диффузно расположенных CD79a позитивных лимфоцитов (В-лимфоциты) (рис. 3А), так и CD3 позитивных лимфоцитов (Т-лимфоциты) (рис. 3Д, рис. 3Е). Лимфоидные фолликулы в основном состоят из CD79a позитивных лимфоцитов (рис. 3Б). В герминативном центре отдельных лимфоидных фолликулов отмечена пролиферация лимфобластов (рис. 3С). Большинство CD3 позитивных лимфоцитов расположено вокруг лимфоидных фолликулов или интерфолликулярных зонах (рис. 3Е).

Таким образом, как видно на рисунках, CD3 позитивные лимфоциты и лимфоидные фолликулы, состоящие из CD79a позитивных лимфоцитов, тесно взаимосвязаны с эпителием конъюнктивы, создавая структуру называемой фолликуло-ассоциированный эпителий.

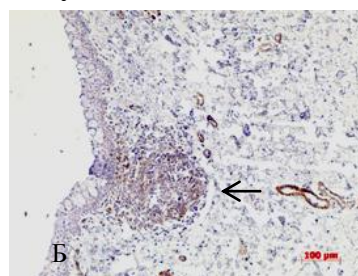
Рисунок 3А - Конъюнктура 6-месячной свиньи.



Иммуногистохимическое окрашивание с моноклональным антителом к маркеру В-лимфоцитов CD79a. ABC метод. Докраска гематоксилином. В

субэпителиальной соединительной ткани расположены диффузно CD79a позитивные лимфоциты (В-лимфоциты) (указаны стрелками). В левом нижнем углу показано большее увеличение участка. (на левом нижнем углу рис. 3А). Bar = 200 µm.

Рисунок 3Б - Конъюнктура 6-месячной свиньи.

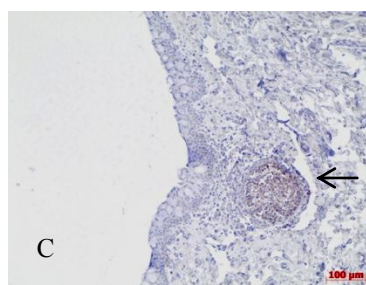


Иммуногистохимическое окрашивание с моноклональным антителом к маркеру В-лимфоцитов CD79a. ABC метод.

Докраска гематоксилином. Лимфоидный

фолликул в субэпителиальном слое конъюнктивы состоит из CD79a позитивных клеток (В-лимфоциты) (указан стрелкой). Bar = 100 µm.

Рисунок 3С - Конъюнктура 6-месячной свиньи.

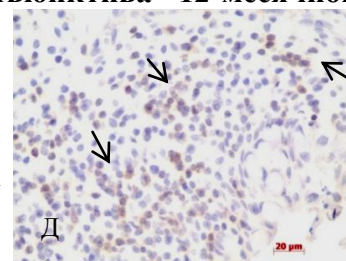


Моноклональное антитело к ядерному антигену пролиферирующих клеток (PCNA). ПАП метод. Докраска гематоксилином. Пролиферация имфобластов в герминативном центре лимфоидного

фолликула (указан стрелками). Bar = 100 µm.

Рисунок 3Д - Конъюнктура 12-месячной свиньи.

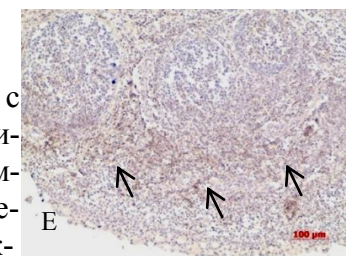
Иммуногистохимическое окрашивание с поликлональным антителом к маркеру Т-лимфоцитов CD3. ПАП метод.



Докраска гематоксилином. CD3 позитивные клетки (Т-лимфоциты) в субэпителиальном слое конъюнктивы (указаны стрелками). CD3 позитивные клетки имеют прямой контакт с эпителием конъюнктивы. Bar = 20 µm.

Рисунок 3Е - Конъюнктура 12-месячной свиньи.

Иммуногистохимическое окрашивание с поликлональным антителом к маркеру Т-лимфоцитов CD3. ПАП метод. Докраска гематоксилином. CD3 позитивные клетки (Т-лимфоциты) в субэпителиальном слое конъюнктивы



(указаны стрелками), а также вокруг и в герминативном центре 3-х лимфоидных фолликулов. Bar = 100 μ m.

Выводы. 1. Гистологически конъюнктивa у свиней состоит из эпителиального и субэпителиального слоев. Эпителиальный слой представлен многослойным эпителием и бокаловидными клетками. Последние по всей поверхности эпителиального слоя конъюнктивы выражены неодинаково. Субэпителиальная ткань конъюнктивы состоит из рыхлой соединительной ткани и содержит лимфоциты и плазматические клетки, а также их скопления и типичные лимфоидные фолликулы. Установлено, что в субэпителиальной ткани конъюнктивы взрослых свиней расположена лимфоидная ткань, которая тесно взаимосвязана с конъюнктивой (КАЛТ).

2. КАЛТ у взрослых свиней представлен лимфоидными клетками и фолликулами. Клеточный состав КАЛТ представлен Т-лимфоцитами, В-лимфоцитами и плазматическими клетками.

3. Лимфоидные фолликулы представлены В-лимфоцитами и плазматическими клетками. В лимфоидных фолликулах отмечается пролиферация бластных клеток.

4. Полученные данные свидетельствуют о том, что КАЛТ у свиней является локальной иммунной системой, которая содержит все необходимые структуры и лимфоидные клетки для формирования иммунной реакции в окулярных и паракрулярных тканях глаз.

Список используемой литературы:

1. Liebler-Tenorio E. MALT structure and function in farm animals. // *Vet. Res.* 2006. V.37. P. 257-280.
2. Knop E. The role of eye-associated lymphoid tissue in corneal immune protection. // *J Anat.* 2005. V. 206. P. 271–285.
3. Knop N. Ultrastructural anatomy of CALT follicles in the rabbit reveals characteristics of M-cells, germinal centres and high endothelial venules // *J Anat.* 2005. V. 207(4). P. 409–426.
4. Knop N. Conjunctiva-associated lymphoid tissue in the human eye. // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2000. V. 41. P. 1270–1279.
5. Franklin RM. Conjunctival-associated lymphoid tissue: evidence for a role in the secretory immune system // *Invest. Ophthalmol Vis Sci.* 1984. V. 25(2). P. 181-187.
6. Bayraktaroglu A.G. Light and electron microscopic studies on Conjunctiva Associated Lymphoid Tissue (CALT) in cattle. // *RevueMéd. Vét.* 2009. V. 160 (5). P. 252-257.
7. Astley R.A. Structural and cellular architecture of conjunctival lymphoid follicles in the baboon (*Papioanubis*) // *Exp. Eye Res.* 2003. V. 76. P. 685-694.
8. Kageyama M. Ocular defense mechanisms with special reference to the demonstration and functional morphology of the conjunctiva-associated lymphoid tissue in Japanese monkeys // *Arch. HistolCytol.* 2006. V. 69(5). P. 311-322.
9. Giuliano E.A. Characterization of membranous (M) cells in normal feline conjunctiva-associated lymphoid tissue (CALT). // *Vet. Ophthalmol.* 2011. V.14. P. 60-66.
10. Chodosh J. Comparative anatomy of mammalian conjunctival lymphoid tissue: a putative mucosal immune site // *Dev. Comp. Immunol.* 1998. V. 22. P. 621–630.



ЛЕЧЕНИЕ СОБАК С ВТОРИЧНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ НА ФОНЕ ГИПЕРАДРЕНОКОРТИЦИЗМА

Мартынов А.Н., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Клетикова Л.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Турков В.Г., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Якименко Н.Н., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Калашникова П.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Гиперадренокортицизм с различными клиническими признаками проявляется у собак старшей и пожилой возрастных групп. Для установления диагноза необходимо выполнение линейки скрининговых тестов, таких как определение активности щелочной фосфатазы, печеночных трансаминаз, концентрации глюкозы, уровня кортизола, малой дексаметазоновой пробы, тиреоидного статуса и уровня прогестерона у самок, а также ультразвукового исследования. Комплексным диагностическим подходом выявили животных с гипофизарным и надпочечниковым гиперкортицизмом. Для лечения опытной группы животных применили инсулин детемир (Левемир), на фоне которого проведена терапия трилостаном в стартовой дозе 3–5 мг/кг 1 раз в сутки с кормом. Критериями эффективности считали угнетение выработки кортизола в стимулирующей пробе с адренокортикотропным гормоном, для чего использовали синтетический препарат – синактен на 7–14 день от начала приема трилостана, и повторно – через 30 и 90 дней. Через две-три недели от начала приема трилостана у животных отмечали снижение потребления воды, уменьшение объема выделяемой мочи, контуров живота; спустя два-три месяца от начала лечения – улучшение состояния волосяного покрова. Мониторингом установлена стабилизация кортизола на отметке 150 и менее нмоль/л, отсутствие клинических симптомов болезни, что отразилось на качестве жизни пациентов, снижении дозы инсулина до 2 и менее МЕ/кг в сутки. Применение трилостана на фоне инсулинотерапии пациентов с гиперадренокортицизмом позволило решить проблему гипергликемии, обусловленную высокой концентрацией кортизола.

Таким образом, лишь полный пакет диагностических тестов позволяет дифференцировать заболевание, оценить тяжесть патологического процесса и провести соответствующую терапию.

Ключевые слова: собака, гиперадренокортицизм, трилостан, инсулин, сахарный диабет, инсулинорезистентность.

Актуальность исследования. Избыточная продукция кортикостероидов (гиперадренокортицизм) у собак может приводить к появлению полиурии, полидипсии, полифагии, симметричным билатеральным алопециям без зуда, потере волосяного покрова и нарушению его отрастания, снижению либидо, атрофии семенников, увеличению размера живота, гипотрофии мышц [1, 2, 5, 6]. Обычно ведущими симптомами заболевания являются полидипсия и полиурия без кожных проявлений в начале болезни и последующим их развитием. Известно, что гиперадрено-

кортицизм надпочечникового происхождения обычно отмечают у собак возрасте 7–16 лет, гипофизарный – у 2–12-летних пациентов. Подвержены этой болезни таксы, пудели, джек-рассел-терьеры и стаффордширские терьеры. Половая предрасположенность к гиперадренокортицизму надпочечникового происхождения существует у самок (60–65 % больных), что не установлено относительно гиперадренокортицизма гипофизарного генеза [2]. Следует отметить, что многие клинические признаки, отмечаемые при гиперадренокортицизме, могут сопровождать и дру-

гое эндокринное заболевание – сахарный диабет. В гуманной медицине имеются данные о том, что выявление сахарного диабета и/или артериальной гипертензии может быть единственным проявлением гипердренокортицизма [7, 8]. Выявлено, что гипердренокортицизм может вызывать вторичный сахарный диабет, так как способствует развитию инсулинорезистентности у пациентов [7, 8]. Ограниченные научные наблюдения по лечению собак с вторичным сахарным диабетом при гипердренокортицизме часто не позволяют практикам эффективно проводить лечение больных собак, что определяет необходимость углублённых исследований в данном направлении.

Материал и методы. Исследования выполнены на базе лечебно-профилактического и лабораторно-диагностического ветеринарного центра ФГБОУ ВО Ивановской ГСХА. Изучению подвергнута группа животных, находившаяся на лечении в период 2012–2015 гг. (вторая подопытная группа, $n=10$). Гипердренокортицизм и вторичный сахарный диабет у собак были установлены на основании анамнестических данных, клинических, лабораторных и специальных методов исследований. В качестве контроля использовали общепринятые референтные значения и показатели, полученные у здоровых животных в условиях ветеринарного центра. Группа контроля включала 7 собак в возрасте 6–14 лет, из них 4 самки и 3 самца (первая подопытная, $n=7$).

Гематологические показатели у животных (лейкоциты, гемоглобин, эритроциты, тромбоциты) определены на автоматическом гематологическом анализаторе BCE-90Vet, биохимические (содержание глюкозы, общего белка, альбумина, мочевины, креатинина, билирубина,

активность аланинаминотрансферазы (АЛТ), активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) и щелочной фосфатазы) – на полуавтоматическом биохимическом анализаторе BioChem BA, электролиты (натрий, калий, хлориды), триглицериды, холестерин – на анализаторе «Сапфир» (Япония), с набором реактивов фирмы «Хьюман», концентрации кортизола, прогестерона – радиоиммунохимическим методом на аппарате «Нарко Тест», 12-канальном гамма-счетчике, результаты обрабатывали на программном обеспечении для радиоиммунохимических исследований «Микрогамма» 2001 г., версия 9.10. Для определения прогестерона и кортизола использовали наборы фирмы Beckman Coulter Company Immunotech (Прага). Тиреоидный статус (тиреотропный гормон собак и тироксин общий) определён иммуноферментным методом на фотометре Labsystems iEMSReader MF, вошер BioRad PW 40, шейкер Shaker ST – 3 SkyLine с использованием реактивов фирмы «Хематест» (Россия). Уровень фруктозамина определяли в Независимой лаборатории «Инвитро» г. Москва. Ультразвуковое исследование брюшной полости проведено аппаратом «Сономед – 500» (Россия).

Результаты исследования и их обсуждение. Возраст животных во второй подопытной группе варьировал от 6 до 14 лет. Собаки были представлены следующими породами: той-терьер (2 особи), метис (2 особи), такса (4 особи), пудель (2 особи), из которых трое пациентов – самцы, остальные, семь животных – самки. Обычно поводом для обращения владельцев животных в ветеринарный центр являлись признаки полидипсии и полиурии или признаки изменения волосяного покрова (рис. 1, 2)



Рисунок 1 – Алопеции у пациента с гиперкортицизмом до лечения



Рисунок 2 – «Отвислый» живот, билатеральные алопеции, истончение кожи

Критериями для включения животных в группу исследования считали клинические и лабораторные данные, подтверждающие наличие гипердренокортицизма и сахарного диабета.

При исследовании крови у пациентов отмечен тромбоцитоз, умеренный эритроцитоз, высокая гематокритная величина (табл. 1), что согласуется с ранее полученными данными других авторов [2, 5, 6].

Биохимическими исследованиями установлено у животных второй подопытной группы повышение активности щелочной фосфатазы в 5–40 раз. В практике этот показатель служит чувствительным скрининговым тестом на гипердренокортицизм [5]. Анализ данных показал увеличение энзиматической активности в 6–18 раз, основной причиной которой является индукция эндогенными или экзогенными глюкокортикоидами синтеза специфических изоформ щелочной фосфатазы в печени [6]. Повышение активности

печеночных трансаминаз в три и более раза обусловлено набуханием гепатоцитов из-за увеличенной аккумуляции гликогена. Ряд исследователей [1, 4, 5] отмечают, что у большинства пациентов с гипердренокортицизмом уровень глюкозы находится на верхней границе нормы, однако в 10 % случаев отмечают развитие вторичного сахарного диабета, вызванного антагонистическим действием кортизола по отношению к инсулину. У второй опытной группы собак наблюдалось повышение уровня глюкозы в 1,7–2,8 раза, что свидетельствует о инсулинорезистентности. Количество мочевины и креатинина находилось в пределах физиологических значений, что обусловлено постоянными потерями с мочой на фоне полиурии [5]. Усиление липолиза, стимулированное глюкокортикоидами, благоприятствует повышению содержания холестерина и триглицеридов, но не является патогномичным синдромом для гипердренокортицизма.

Таблица 1 – Результаты гематологического и биохимического исследования крови у собак первой (n=7) и второй подопытных групп(n=10)

Показатель	Единицы измерения	Норма	1-я опытная	2-я опытная	p
			M±m	M ± m	
Лейкоциты	10 ⁹ /л	6,0...17,0	11,17±0,72	13,74±2,34	≤ 0,05
Тромбоциты	10 ⁹ /л	117...460	347,5±50,72	542,10±157,85	≤ 0,05
Эритроциты	10 ¹² /л	5,50...8,50	7,12±0,34	8,15±1,36	≤ 0,05
Гемоглобин	г/л	110...190	159,57±9,20	149,10±16,83	≤ 0,05
Гематокрит	%	39,0...56,0	50,9±2,85	54,19±4,48	≤ 0,05
Общий белок	г/л	55 ... 77	61,47±2,37	79,38±8,09	≤ 0,02
Альбумин	г/л	25 ... 40	30,36±1,52	37,33±3,25	≤ 0,05
Креатинин	мкмоль/л	50 ... 120	82,03±6,08	79,41±24,86	≤ 0,05
Мочевина	ммоль/л	2,5 ... 8,6	4,96±0,55	6,84±1,68	≤ 0,05
Глюкоза	ммоль/л	4,4 ... 6,5	4,14±0,17	14,55±3,5	≤ 0,02
Билирубин общий	мкмоль/л	0,5 ... 10,0	5,56±0,68	6,26±2,13	≤ 0,05
АЛТ	МЕ/л	до 70	35,57±6,24	235,78±57,49	≤ 0,01
АСТ	МЕ/л	до 75	39,98±5,04	238,74±43,7	≤ 0,001
Щелочная фосфатаза	МЕ/л	до 160	121,26±32,06	1975,2±964,47	≤ 0,05
Холестерин общий	ммоль/л	2,9 ... 6,0	4,64±0,35	9,03±1,5	≤ 0,02
Триглицериды	ммоль/л	0,45 ... 1,1	0,78±0,23	5,52±3,07	≤ 0,05
Натрий	ммоль/л	140 ... 155	150,2±4,56	157,4±4,88	≤ 0,05
Калий	ммоль/л	4,1 ... 5,5	4,59±0,79	5,66±0,25	≤ 0,05
Хлориды	ммоль/л	93 ... 119	115,2±9,22	116,1±12,63	≤ 0,05
Фруктозамин	мкмоль/л	250 ... 400	330,4±11,87	517,5±45,79	≤ 0,001

Ультразвуковым исследованием установлены признаки гепатомегалии, диффузные изменения печени, ассоциированные с дистрофией органа, признаки холецистита.

С целью уточнения диагноза определен базальный уровень кортизола и выполнена малая дексаметазоновая проба (МДП) с внутримышечным введением дексаметазона в дозе 0,015 мг/кг с последующим определением уровня кортизола через 4 и 8 часов, также проведена оценка тиреоидного статуса, а у самок – уровня прогестерона.

При исследовании надпочечников выявлено симметричное билатеральное увеличение органа в случаях гиповизарного генеза заболевания или односторонние и очаговые изменения одного из надпочечников при надпочечниковом генезе (рис. 3.)



Рисунок 3 – Ультразвуковая картина надпочечника при гиповизарном гипердренокортицизме у той-терьера

Таблица 2 – Результаты оценки малой дексаметазоновой пробы и гормонального спектра у собак второй опытной группы, n=10, M±m

Показатель	Единицы измерения	Норма	M	m
Кортизол базальный	нмоль/л	20...250	292,88	174,63
Кортизол в МДП, через 4 часа	нмоль/л	до 40	188,89	111,77
Кортизол в МДП, через 8 часов	нмоль/л	до 40	146,62	73,60
Тиреотропный гормон собак	нг/мл	менее 0,6	0,36	0,32
Тироксин общий	нмоль/л	15...50	16,61	2,05
Прогестерон (n=7)	нмоль/л	в анэструс менее 2	0,92	0,32

В результате проведения МДП выявлено, что на долю гиповизарного и надпочечникового гиперкортицизма приходилось по 5 животных. При оценке тиреоидного статуса собак с гипердренокортицизмом не выявлено гормональных нарушений в функционировании щитовидной железы, но выявлено снижение уровня общего тироксина. Эти результаты находят подтверждения в работах других авторов [2, 5, 6]. Учитывая, что одной из причин развития сахарного диабета и формирования инсулинорезистентности у интактных сук может быть повышенный уровень прогестерона в период метэструса, нами был оценён уровень прогестерона с целью исключения его увеличения как фактора развития гестационного (метэструсассоциированного) диабета [3]. В результате исследования установлено, что уровень прогестерона соответствовал периоду анэструса ($0,92 \pm 0,32$ нмоль/л) и не являлся причиной инсулинорезистентности у данных животных.

Для нивелирования клинических признаков гипердренокортицизма на мировом рынке существуют такие препараты, как трилостан, митотан, кетоканазол, селегилин. Однако данные по эффективности терапии гиперкортицизма указанными препаратами немногочисленны из-за применения их у ограниченных групп животных [4] ввиду отсутствия лицензии на использование в России и других странах.

Прежде чем начать лечение, оценивали потенциальную пользу и риски при лечении и получали информированное добровольное согласие владельцев.

В качестве лечебного средства применен препарат трилостан (Веторил®) (Dechra, Великобритания), являющийся обратимым конкурентным ингибитором 3β -гидроксистероид-дегидрогеназы, синтетическим короткодействующим аналогом стероидных гормонов, который полностью ингибирует ряд стероидных гормонов (кортизол, прогестерон, альдостерон,

17-оксипрогестерон, тестостерон, эстрадиол, андростендион) [2, 4].

Вторая подопытная группа животных получала стандартную терапию инсулином детемиром (Левемир) в дозе 0,25 МЕ/кг 2 раза в сутки, на фоне которой проведена терапия гипердренокортицизма трилостаном в стартовой дозе 3—5 мг/кг 1 раз в сутки с кормом.

Критериями эффективности терапии трилостаном считали угнетение выработки кортизола в стимулирующей пробе с адренокортикотропным гормоном (АКТГ) [1, 2, 4, 5, 6]. При проведении стимулирующей пробы с АКТГ использован синтетический препарат – синактен. Проба с АКТГ проведена на 7—14 день от начала приема трилостана, повторно – через 30 и 90 дней. Критерием эффективности дозы трилостана считали уровень кортизола в стимулирующей пробе с АКТГ после приема трилостана через 4 часа от 40 до 150 нмоль/л. Ввиду того, что эффекты трилостана обратимы и животным с гипердренокортицизмом требуется пожизненное лечение, проводится систематический контроль уровня кортизола.

На фоне проводимой терапии у животных второй опытной группы установлено нивелиро-

вание клинических признаков гипердренокортицизма. У животных через две-три недели от начала приема трилостана отмечено снижение потребления воды, уменьшение объема выделяемой мочи. Через два-три месяца от начала лечения – улучшение волосяного покрова (рис. 4).



Рисунок 4 – Пациент, изображенный на рис. 1, спустя 6 месяцев после начала терапии трилостаном

Мониторинг показал, что уровень кортизола в стимулирующей пробе с АКТГ не превышал 150 нмоль/л, состояние больных стабилизировалось, клинические признаки не проявлялись, снизилась доза инсулина до 2 и менее МЕ/кг в сутки (рис. 5).

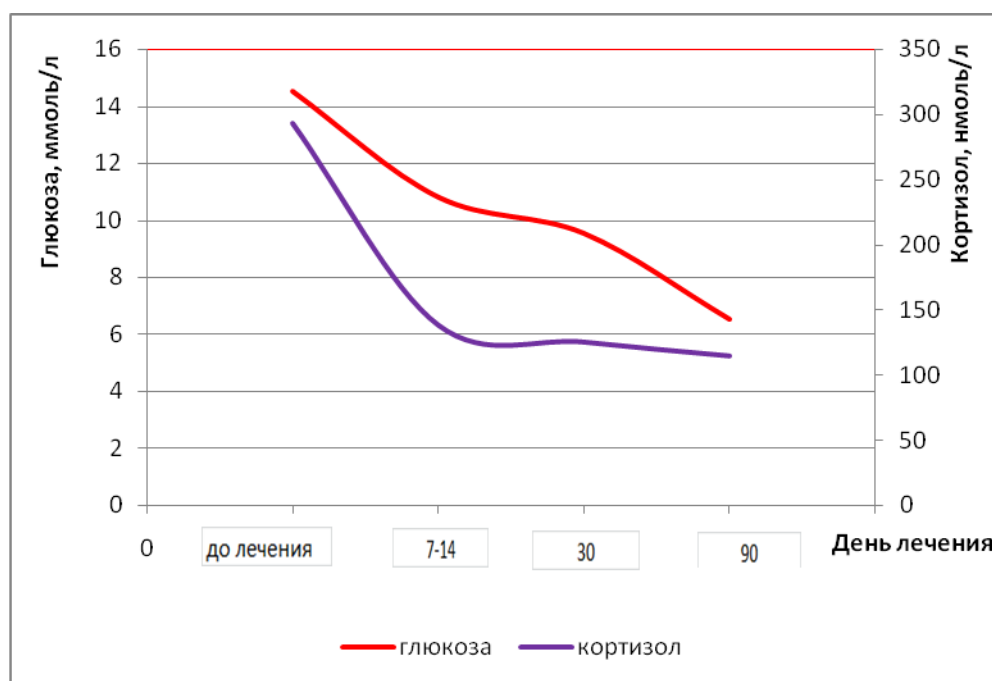


Рисунок 5 – Динамика кортизола и глюкозы до лечения и в процессе лечения (n=10)

На момент написания статьи все животные опытной группы продолжают терапию, каждые

три месяца (ежемесячно) проходят осмотр врача-эндокринолога и мониторинг показателей крови.

Заключение. Разнообразие клинических признаков гиперадrenокортицизма – полидипсия, полиурия, полифагия, отвисание брюшной стенки и увеличение объема живота, слабость, одышка, непереносимость нагрузок – владельцы животных связывают с возрастом животного и не обращаются к специалисту-эндокринологу.

На основании проведенных исследований можем заключить, что гиперадrenокортицизм провоцирует вторичный сахарный диабет, так как способствует развитию инсулинорезистентности у пациентов. Биохимические изменения, полученные в результате рутинных исследований, не позволяют достоверно установить диагноз, поэтому необходимо проводить супрессивные пробы с дексаметазоном, а для оценки эффективности терапии – стимулирующие пробы с АКТГ.

Учитывая тот факт, что кортизол в организме имеет пиковый или циклический характер секреции, определение базального кортизола не является диагностически ценным, и его изменение в организме должно оцениваться в функциональных тестах.

Комплексная диагностика с проведением скрининговых тестов позволяет установить правильный диагноз и назначить соответствующую терапию. Применение трилостанана на фоне инсулинотерапии детемиром у пациентов с гиперадrenокортицизмом позволила нивелировать клинические признаки заболевания и решить проблему гипергликемии, обусловленную высокой концентрацией кортизола.

Список используемой литературы

1. Бишоп Б., Латан П. Гиперадrenокортицизм собак. // WalthamFocus. 2015. Том 25.1.
2. Игнатенко Н. А. Гиперадrenокортицизм: диагностика и лечение у собак. // Vetpharma. 2012. № 6. С. 73-80.
3. Мартынов А. Н., Турков В. Г., Клетикова Л. В. Особенности клинических проявлений и диагностики метэстрасассоциированного сахарного диабета у собак // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2015. № 224. С. 133-138.
4. Рамси Я. Мои подходы к лечению... Гиперадrenокортицизм собак. // WalthamFocus. 2005.

Том 15. № 3. С. 2-5.

5. Торранс Э. Дж., Муни К.Т. Эндокринология мелких домашних животных. М.: ООО «Аквариум-Принт», 2006.

6. Фелдмен Э., Нелсон Р. Эндокринология и репродукция собак и кошек. М.: Софион, 2008.

7. Minami I, Tatenos T, Yoshimoto T, Doi M, Izumiyama H, Akashi T, Hirata Y. Subclinical Cushing's disease with amelioration of metabolic comorbidities after removal of pituitary tumor. Intern Med. 2006;45(21):1231-1235. Epub 2006 Dec 1. [PubMed]

8. Nagai T, Imamura M, Misumi S, Mori M. Subclinical Cushing's disease accompanied by malignant hypertension and diabetes mellitus. Intern Med. 2002 Jul;41(7):566-570. [PubMed]

References

1. Bishop B., Latan P. Giperadrenokorticism sobak. // WalthamFocus. 2015. Tom 25.1. S. 46-54.
2. Ignatenko N. A. Giperadrenokorticism: diagnostika i lechenie u sobak. // Vetpharma. 2012. № 6. S. 73-80.
3. Martynov A. N., Turkov V. G., Kletikova L. V. Osobennosti klinicheskikh projavlenij i diagnostiki metjestrusassociirovannogo saharnogo diabeta u sobak. //Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.Je. Baumana. 2015. № 224. S. 133-138.
4. Ramsi Ja. Moi podhody k lecheniju... Giperadrenokorticism sobak. // WalthamFocus. 2005. Tom 15. №3. S. 2-5.
5. Torrants Je. Dzh., Muni K.T. Jendokrinologija melkih domashnih zhivotnyh. M.: ООО «Akvarium-Print», 2006.
6. Feldmen Je., Nelson R. Jendokrinologija i reprodukcija sobak i koshek. M.: Sofion, 2008. –
7. Minami I, Tatenos T, Yoshimoto T, Doi M, Izumiyama H, Akashi T, Hirata Y. Subclinical Cushing's disease with amelioration of metabolic comorbidities after removal of pituitary tumor. Intern Med. 2006;45(21):1231-1235. Epub 2006 Dec 1. [PubMed]
8. Nagai T, Imamura M, Misumi S, Mori M. Subclinical Cushing's disease accompanied by malignant hypertension and diabetes mellitus. Intern Med. 2002 Jul;41(7):566-570. [PubMed]



УДК 636.598:612+619:615

ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЕЧЕНИ ГУСЕЙ КИТАЙСКОЙ СЕРОЙ ПОРОДЫ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ СЕЛЕНООРГАНИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ДАФС-25К

Шишкина Д.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Пронин В.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Вареник Е.Н., ОО МБЦ «Генериум»;

Фролова Л.В., ГНУ «Владимирский НИИСХ»

Проведены гистологические и гистохимические исследования о влиянии селеноорганического препарата ДАФС-25к на структуру печени гусей китайской серой породы в постэмбриональном периоде развития (от одно- до 120-суточного возраста). Эксперимент был начат на 85 птицах суточного возраста, разделённых на две группы по принципу аналогов. В каждой группе насчитывалось по 40 голов. В начале эксперимента были исследованы пять гусят суточного возраста. Контрольная группа получала основной рацион, принятый в хозяйстве, гусята опытной группы получали вместе с комбикормом селеноорганический препарат ДАФС-25к в дозе 1,3 мг/кг по массе корма. В ходе научно-производственного опыта определили, что в первые сутки после вылупления границы гепатоцитов не определяются, выражена физиологическая жировая дистрофия, связанная с особенностью эндогенного питания (используются липиды яичного желтка). До 30-суточного возраста идёт интенсивное развитие органа, преобладают процессы пролиферации клеток. Своего дефинитивного строения печень достигает в 30-суточном возрасте. В следующие возрастные периоды в органе отмечается интенсивный рост гепатоцитов, у гусей контрольной группы наблюдается развитие жировой дистрофии печени. Применение селеноорганического препарата ДАФС-25к оказало положительное влияние: способствовало оптимизации структуры печени гусей опытной группы, нивелированию процессов жировой дистрофии за счёт более полной утилизации липидов в качестве источника энергии, особенно в критические периоды развития (переход с эндогенного питания на экзогенное за счёт веществ, поступающих с кормом, смена пуха на первичное перо, ювенальная линька).

Ключевые слова: гуси, печень, гепатоциты, ядра, балочное строение, селеноорганический препарат ДАФС-25к

Введение. Птицеводство – наиболее эффективная, высокорентабельная и перспективная отрасль сельского хозяйства, она не имеет сезонности и занимает ведущее место по удовлетворению населения продуктами питания в течение всего года [7, с. 190]. Особое место в птицеводстве отводится гусеводству, что связано с высокой неприхотливостью данного вида птиц и их способностью потреблять значительное количество дешёвых объёмистых кормов [1, с. 3]. Изучение морфологии органов и систем птиц позволяет глубже понять протекающие в их организме процессы, что создаёт базу для разработки систем полноценного сбалансированного кормления и содержания, и как следствие, обеспечивает их максимальную продуктив-

ность [5, с. 71]. Особое значение среди всех органов и систем организма имеет печень, что связано с её исключительной ролью в пищеварительных и обменных процессах.

Изменению структуры органов, нарушению их функций, и как следствие, снижению привесов, яйценоскости и качества продукции способствует дисбаланс минеральных веществ в организме. На сегодняшний день считается установленным, что одним из важных микроэлементов является селен. Данный элемент обладает антиоксидантными свойствами, стимулирует эффективное использование обменной энергии корма, улучшает переваримость и усвоение питательных веществ, способствует

повышению продуктивности птиц [6, с. 110].

В связи с этим изучение влияния селеноорганического препарата ДАФС-25к на микроструктуру печени представляет научный и практический интерес.

Цель исследования. Изучить гистологическое строение печени гусей китайской серой породы в возрастном аспекте на фоне применения селеноорганического препарата ДАФС-25к.

Условия, материалы и методы исследований. Работа выполнена на кафедре морфологии, физиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. Материалом для исследования послужили печени клинически здоровых гусей китайской серой породы, выращенных на гусиной ферме ГНУ Владимирского НИИСХ Россельхозакадемии, благополучной по инфекционным и инвазионным заболеваниям.

Предварительно в аккредитованном испытательном центре Владимирской областной ветеринарной лаборатории (Аттестат аккредитации – № РООС RU 0001.21 ПЦ51) был проведен анализ рациона кормления, используемого для выращивания гусей, который показал в нём дефицит селена в среднем $0,31 \pm 0,02$ мг/кг, что составляет 77,5 %.

С целью изучения влияния селеноорганического препарата на структуру печени был проведен научно-производственный опыт на гусиной ферме ГНУ Владимирского НИИСХ. Эксперимент был начат на 85 птицах суточного возраста, разделённых на две группы по принципу аналогов. В каждой группе насчитывалось по 40 голов. В начале эксперимента были исследованы пять гусят суточного возраста.

Контрольная группа получала основной рацион, принятый в хозяйстве, гусята опытной группы получали вместе с комбикормом селеноорганический препарат ДАФС-25к в дозе 1,3 мг/кг по массе корма (в 1 г препарата содержится 0,24 г селена).

Ежедневно проводили клинический осмотр птицы, начиная с 15-суточного возраста гусей, проводили убой, по пять голов из каждой группы, с двухнедельным интервалом с последующим извлечением печени. Для проведения гистологического исследования вырезали кусочки печени в однотипных местах (с латеральной стороны

правой доли печени, отступив от заднего края 0,5-1 см, глубина – до 1,5 см), фиксировали в 10-процентном водном растворе нейтрального формалина. Кусочки обезживали и заливали в парафин. С помощью роторного микротомы готовили срезы толщиной 5-6 мкм. Депарафинированные срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Исследования на наличие липидов в ткани печени проводили в Центре доклинических исследований ООО МБЦ "Генериум". Срезы толщиной 5-8 мкм готовили на криостате Leica CM1520 с последующим их окрашиванием суданом III и гематоксилином.

Изучение структурных компонентов на гистологических срезах печени проводили с помощью бинокулярного микроскопа «Микромед (3 вар. 3-20)», фотографировали препараты фотоаппаратом Canon EOS 1100D. Микрофотографирование гистохимических препаратов осуществляли на микроскопе Leica DM4000C со встроенной фотокамерой.

Результаты собственных исследований и их обсуждение. Печень гусей китайской серой породы состоит из стромы и паренхимы, при этом строма развита достаточно слабо, образуя лишь тонкую капсулу и окружая сосуды. Таким образом, дольчатое строение печени гусей не выражено. Паренхима представлена гепатоцитами многогранной формы с одним или двумя ядрами. Ядра, как правило, расположены эксцентрично и содержат по 1-4 ядрышка. В ходе собственных исследований установлено, что микроструктура печени гусей китайской серой породы в разные возрастные периоды имеет свои особенности.

У гусей суточного возраста границы гепатоцитов не определяются, балочное строение не выражено. Цитоплазма имеет пенистый вид, при окраске суданом III вакуоли приобретают оранжевое окрашивание, что подтверждает жировую природу этих капель (рис. 1, 2).

Данный факт мы объясняем особенностью питания эмбрионов птиц – потребление липидов яичного желтка ведёт к развитию физиологической жировой дистрофии печени у гусей суточного возраста. Полученные нами данные в отношении жировой дистрофии печени в суточном возрасте согласуются с данными других авторов [2, 3, 4].

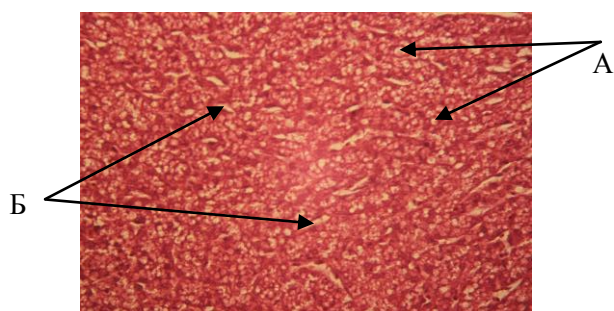


Рисунок 1 – Печень гусей односуточного возраста. А – вакуолизация цитоплазмы, Б – синусоиды. Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10 х об. 40

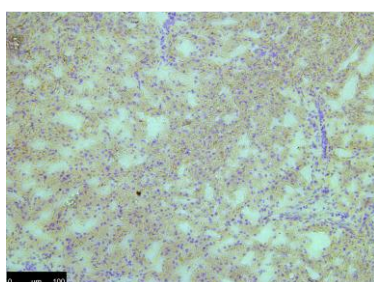


Рисунок 2 – Печень гусей односуточного возраста. Окраска суданом III и гематоксилином (ядра окрашиваются в синий цвет, липиды – в оранжевый). Ок. 10 х об. 20

В 15-суточном возрасте у гусей контрольной и опытной групп, в результате перехода организма с эндогенного питания на экзогенное, цитоплазма клеток печени приобретает более равномерное окрашивание, вакуолизация цитоплазмы гепатоцитов сохраняется под капсулой, к центру она ослабевает (цитоплазма в этой области зернистая). Гистоструктура органа начинает приобретать характерные черты строения, определяются границы клеток печени. Ядра большинства клеток занимают центральное положение. Просвет сосудов значительно сужается по сравнению с односуточным возрастом, уменьшается их наполненность эритроцитами. В 30-суточном возрасте у гусей контрольной группы границы гепатоцитов чётко выражены, приобретают полигональную форму, балочное строение не выражено, синусоиды сужены. Под капсулой сохраняется жировая дистрофия. Клетки набухшие, в состоянии зернисто-жировой дистрофии. Ядра многих клеток расположены эксцентрично, отмечается увеличение их в объёме, в сравнении с предыдущим возрастом, что объясняется критическим периодом развития, связанным со сменой пуха на первичное перо. В это же время отмечается увеличение количества центральных вен и триад,

у большинства просветы сужены, эритроциты практически отсутствуют. У гусей опытной группы в этом возрасте печень характеризуется чёткой архитектурой: тканевые структуры выражены, отмечено более интенсивное увеличение объёма ядер, они расположены центрально. Признаки жировой дистрофии выражены значительно слабее, в сравнении с контролем, что мы связываем с положительным влиянием селеноорганического препарата. Структура органа в 30-суточном возрасте соответствует его дефинитивному строению.

У гусей контрольной группы 45–60-суточных возрастов развивается жировая дистрофия – визуализируется неоднородное окрашивание цитоплазмы. В 60-суточном возрасте встречаются клетки, лишённые ядер, синусоиды и трабекулы выражены лишь вблизи центральных вен. У гусей опытной группы в эти возрастные периоды процессы, связанные с развитием жировой дистрофии, выражены значительно слабее, цитоплазма клеток имеет однородное окрашивание, сохраняется характерная структура органа.

В 75-суточном возрасте у гусей контрольной группы встречаются безъядерные гепатоциты, цитоплазма имеет сетчатый вид, отмечено увеличение её в объёме за счёт накопления липидов, чего не наблюдается в гепатоцитах печени гусей опытной группы (рис. 3).

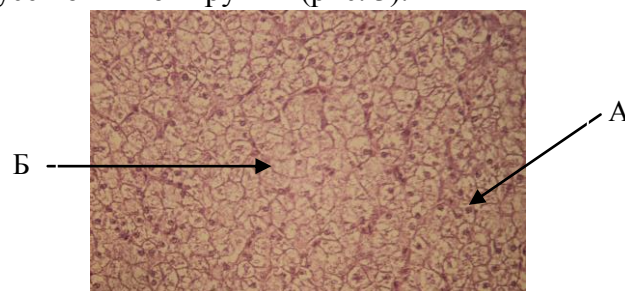


Рисунок 3 – Печень гусей контрольной группы, возраст – 75 суток: А – ядра, Б – гепатоциты, лишённые ядер. Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10 х об. 40

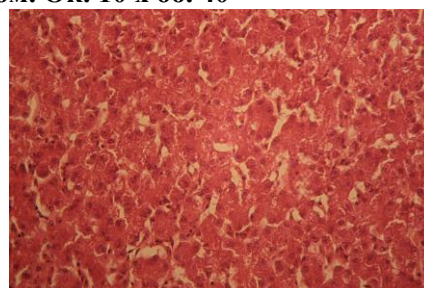


Рисунок 4 – Печень гусей опытной группы, возраст – 75 суток. Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10 х об. 40

Увеличение объёма цитоплазмы при незначительном увеличении объёма ядра свидетельствует о снижении функциональной активности гепатоцитов в контроле. У гусей опытной группы отмечена тенденция увеличения ядра гепатоцитов, цитоплазма окрашивается однородно, что свидетельствует о более высокой активности гепатоцитов (рис. 4).

Критическая фаза развития в 75-суточном возрасте гусей, связанная с ювенальной линькой, приводит к увеличению объёма ядра, однако более высокое ядерно-цитоплазматическое соотношение в гепатоцитах гусей опытной группы свидетельствует о положительном влиянии селена на функциональную активность гепатоцитов.

В 90-120-суточных возрастах у гусей контрольной группы выявляются клетки в состоянии апоптоза, обнаруживаются гигантские многоядерные клетки с выраженными признаками жировой и белковой дистрофии гепатоцитов, что развивается на фоне дефицита селена. У гусей опытной группы этих возрастов признаки белково-жировой дистрофии выражены в значительной степени слабее, цитоплазма клеток окрашена равномерно.

Выводы. 1. В печени гусей суточного возраста границы гепатоцитов не выявляются, отмечается физиологическая жировая дистрофия, связанная с особенностью эндогенного питания.

2. До 30-суточного возраста в печени преобладают процессы пролиферации. В 30-суточном возрасте печень имеет характерное дефинитивное строение.

3. Селенорганический препарат ДАФС-25к оказал положительное влияние, способствовал оптимизации структуры, нивелированию процессов жировой дистрофии печени за счёт полного использования липидов в качестве источника энергии, что препятствовало возникновению метаболических нарушений.

Список используемой литературы:

1. Белозёров Ю.А. Откорм гусей на жирную печень при различных способах выращивания и кормления: автореф. дисс. ... канд. с/х наук. Загорск, 1984.
2. Гришина Д.Ю. Морфология печени цыплят-бройлеров в раннем постнатальном онтогенезе: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Оренбург, 2009.

3. Жилина О.В. Морфология печени цыплят-бройлеров кросса «Смена-7» по периодам и фазам постинкубационного онтогенеза: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Саранск, 2010.

4. Копылов А.С. Морфология печени бройлеров кросса «Смена-7» в норме и при применении «Гамавита»: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Саранск, 2011.

5. Пронин В.В. и др. Динамика морфометрических показателей прямой кишки гусей переяславской породы от 1 до 120-суточного возраста. // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 4. С.71-72.

6. Соболев А.И. Эффективность использования селена в составе комбикормов для гусят, выращиваемых на мясо. // Вестник ОрелГАУ. 2012. № 4 (12). С.110–113.

7. Хохлов Р.Ю. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при разных технологиях выращивания. // Человек и Вселенная. 2004. № 10 (43). С. 190-191.

References:

1. Belozjorov Ju.A. Otkorm gusej na zhirnuju pechen' pri razlichnyh sposobah vyrashhivaniya i kormleniya: avtoref. diss. ... kand. s/hnauk. Zagorsk: VNITIP, 1984.

2. Grishina D.Ju. Morfologija pecheni cipljat-brojlervov v rannem postnatal'nom ontogeneze: avtoref. diss. ... kand.biол. nauk. Orenburg, 2009.

3. Zhilina O.V. Morfologija pecheni cypljat-brojlervov krossa «Smena-7» po periodam i fazam postinkubacionnogo ontogeneza: avtoref. diss. ... kand. biол. nauk. Saransk, 2010.

4. Kopylov A.S. Morfologijapechenibrojlervokrossa «Smena-7» v normeipriprimeneni «Gamavita»: avtoref. diss. ... kand. biол. nauk. Saransk, 2011.

5. Pronin V.V. I dr. Dinamikamorfometricheskikh pokazatelejprjamojkishkigusejperejaslavskojporodyot 1 do 120-sutochnogo // Dostizhenijanaukiitehniki APK. 2013. №4. S.71-72

6. Sobolev A.I. Jeffektivnost' ispol'zovanijaselena v sostavekombikormovdljagusjat, vyrashhivayemyhnamjaso. // VestnikOrelGAU. 2012. № 4'(12). S.110–113.

7. Hohlov R.Ju. Mjasnajaproduktivnost' cypljatbrojlervopriraznyhtehnologijahvyrashhivaniya. // Che-lovekiVselennaja. 2004. №10 (43). S. 190-191.



ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРИМЕСЕЙ В ОТРАБОТАННОМ МОТОРНОМ МАСЛЕ

Морозов И.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Пахотин Н.Е., ФГБОУ ВО «Ивановский ГПУ»;
Осадчая Т.Ю., ФГБОУ ВО «Ивановский ГПУ»
Осадчий Ю.П., ФГБОУ ВО «Ивановский ГПУ»;
Маркелов А.В., ФГБОУ ВО «Ивановский ГПУ»

Данная работа посвящена исследованиям, связанным с актуальной проблемой современности – регенерацией отработанного моторного масла. Выбор способа регенерации отработанного моторного масла тесно связан с задачей по определению концентрации в нём примесей. Для быстрого определения концентрации примесей нами разработана ускоренная методика, основанная на рассеянии света частицами примесей в масляном растворе. Данный метод позволяет быстро и надежно определить оптическую плотность отработанного моторного масла. Важным обстоятельством является то, что предложенный метод может быть реализован непосредственно на месте отбора пробы. Экспериментально установлено, что наилучшим растворителем для получения необходимой цветности раствора является керосин. В результате проведенных исследований получены значения оптической плотности отработанного моторного масла. Аналитически определена концентрация примесей в отработанном моторном масле. Построены график и диаграмма зависимости концентрации примесей от оптической плотности. Проведено статистическое исследование результатов эксперимента с помощью метода парной корреляции. Рассчитаны значения коэффициентов уравнения регрессии. Полученное уравнение регрессии позволяет определять концентрацию примесей в отработанном моторном масле по результатам измерения оптической плотности. Проведен корреляционный анализ уравнения регрессии. Полученный коэффициент корреляции показывает, что между двумя переменными существует очень тесная и прямая связь. Анализ степени загрязненности моторного масла позволяет выбирать наиболее эффективный способ регенерации моторного масла.

Ключевые слова: моторные масла, регенерация, фотоколориметр.

Введение. Современное автотранспортное предприятие использует практически весь комплекс смазочных материалов, разработанных для эксплуатации техники: моторные, трансмиссионные, гидравлические, энергетические и промышленные масла, пластичные смазки и консервационные смазочные материалы. Наибольший объем занимают моторные масла. Это масла, предназначенные для двигателей внутреннего сгорания. В производстве моторных масел используют базовые масла трех типов: минеральные (нефтяные), синтетические и полусинтетические. Для проведения экспери-

мента были выбраны минеральные масла, как более дешевые. Минеральные масла легче очищаются и лучше просвечиваются.

Смазочные материалы нашли широкое применение в промышленности, транспортном и сельском хозяйствах. При эксплуатации автомобильного транспорта образуется большое количество отходов, одним из которых является отработанное моторное масло (ОММ). ОММ представляет существенную экологическую опасность, так как оно токсично, канцерогенно и имеет низкую биоразлагаемость [1]. Поэтому регенерация моторных масел имеет большое

значение. Однако для выбора способа регенерации моторного масла важным является степень его загрязнения.

Цели и задачи. Самым доступным, но недовольным способом контроля срока службы масла является изменение его цвета, который косвенно характеризует степень окисления или загрязнения.

Наличие воды и механических примесей ухудшает смазывающие свойства масла, усиливает коррозионные процессы и уменьшает износостойкость деталей.

Существует ряд методов определения качества моторных масел. К ним относятся фотометрические, фотоколориметрические, оптоэлектронные, спектроскопические, химикоспектральные, а также аналитические и дифференциальные методы [2].

Для исследования загрязнений отработанного моторного масла принимаем фотоколориметрический метод как наиболее точный и эффективный.

Методы. Для проведения эксперимента используем прибор фотоколориметр «Экотест-2020», который измеряет оптическую плотность масла.

Принцип действия фотоколориметра основан на сравнении светового потока I_0 , прошедшего через раствор сравнения – фоновый, и светового потока I , прошедшего через исследуемый раствор.

Отношение I/I_0 называется коэффициентом пропускания T , а логарифм величины, обратной пропусканию – оптической плотностью A .

Оптическая плотность A раствора прямо пропорциональна концентрации растворенного вещества:

$$A = \log(I_0/I) = \varepsilon \cdot C \cdot L, \quad (1)$$

где ε – молярный коэффициент поглощения;

C – концентрация анализируемого раствора, мг/л;

L – толщина слоя раствора, см.

Световые потоки I_0 , I и световой поток при неосвещенном фотоприемнике IT преобразуются фотоприемником в электрические сигналы, а именно V_0 – сигнал при максимальной освещенности фотоприемника (при прохождении света через фоновый раствор), V – сигнал при текущем измерении и VT – сигнал при неосве-

щенном фотоприемнике. Электрические сигналы обрабатываются микропроцессором прибора и отображаются на дисплее фотоколориметра в виде оптической плотности.

При измерении оптическая плотность A определяется по формуле:

$$A = \log((V_0 - VT) / (V - VT)), \quad (2)$$

Если оптическая плотность раствора подчиняется уравнению (2) во всей области исследуемых концентраций, то для градуировки фотоколориметра достаточно использовать один стандартный раствор в качестве фона. В наиболее общем случае зависимость между оптической плотностью A и концентрацией раствора C не является линейной. В этом случае для градуировки фотоколориметра используют два или три стандартных раствора.

В данном эксперименте используется один стандартный раствор, который представляет собой чистое моторное масло.

В качестве исследуемого образца было выбрано эксплуатационное моторное минеральное масло марки Castrol M-8 ДМ [3].

Масло моторное Castrol M-8 ДМ состоит из смеси дистиллятного и остаточного компонентов, вырабатываемых из сернистых нефтей, и новой композиции присадок, улучшающих антикоррозионные и противоизносные свойства масел [4]. Масло Castrol M-8 ДМ предназначено для зимней и летней эксплуатации высокофорсированных дизелей с турбонаддувом, работающих в тяжелых условиях. Оно обеспечивает надежное смазывание отечественной и импортной техники, такой как экскаваторы, бульдозеры, автопогрузчики, трубоукладчики. Физико-химические характеристики исследуемого моторного масла приведены в таблице 1 [5].

Недостатком методик по определению примесей в масле является значительная продолжительность процесса. Исследование одной пробы может занимать 4-6 часов, что не всегда удобно. Поэтому для быстрого определения концентрации примесей разработана ускоренная методика, основанная на рассеянии света частицами примесей в масляном растворе. С помощью фотоколориметра "Экотест-2020" определяется степень концентрации примесей в моторном масле непосредственно на месте отбора пробы или в лабораторных условиях за короткий промежуток времени.

Таблица 1– Физико-химические характеристики масла Castrol M-8 ДМ

Физико-химические характеристики	Норма по ГОСТ (ТУ)
Вязкость кинематическая при 100°С, мм ² /с	8-8,5
Массовая доля, %, не более: механических примесей воды	0,02 следы
Температура, °С вспышки в открытом тигле, не ниже	205
Цвет с разбавлением 15:85, ед. ЦНТ, не более	3,5
Плотность при 20°С, г/см ³ , не более	0,897
Щелочное число, мг КОН/г, не менее	8,5

Асфальтосмолистые соединения придают отработанному маслу черный непрозрачный оттенок, т.е. класс цветности более 8. Задача состояла в том, чтобы подобрать вид и количество растворителя для получения дисперсии масла с асфальтосмолистыми примесями такой цветности, при которой с помощью фотоколориметра можно было бы достоверно измерить оптическую плотность раствора.

Испытаны различные растворители: керосин,

бензин, ацетон, толуол, уайт-спирит. Экспериментально установлено, что наилучшим растворителем для получения необходимой цветности раствора является керосин.

В результате проведенных исследований получены значения оптической плотности ОММ (таблица 2).

По формуле 2 определена концентрация примесей в отработанном моторном масле. Результаты расчетов показаны в таблице 3.

Таблица 2 – Показатели оптической плотности

№ испытания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оптическая плотность А	0	0,161	0,236	0,445	0,596	0,789	1,025	1,213	1,231	1,412

Таблица 3 – Показатели концентрации примесей

Оптическая плотность А	0	0,161	0,236	0,445	0,596	0,789	1,025	1,213	1,231	1,412
Концентрация примесей С, мг/л	0	2	4	6	8	12	14	16	18	20

Полученные результаты расчётов иллюстрируются графиком (рис. 1). Результаты измерений представлены в виде диаграммы (рис. 2).

Проведено статистическое исследование результатов эксперимента с помощью метода парной корреляции [6]. Парная корреляция рас-

считывает влияние вариации факторного признака x на результативный признак y и представляет собой однофакторный корреляционно-регрессионный анализ.

Зависимость, представленная на рисунке 1, является линейной.

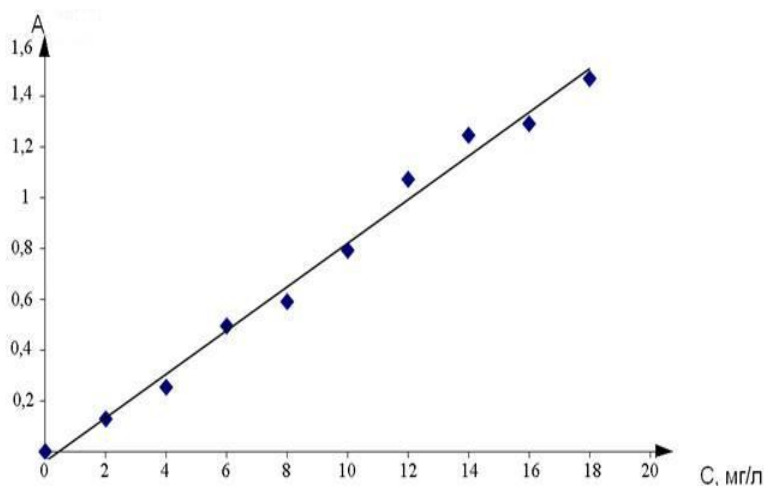


Рисунок 1 – График зависимости концентрации примесей от оптической плотности

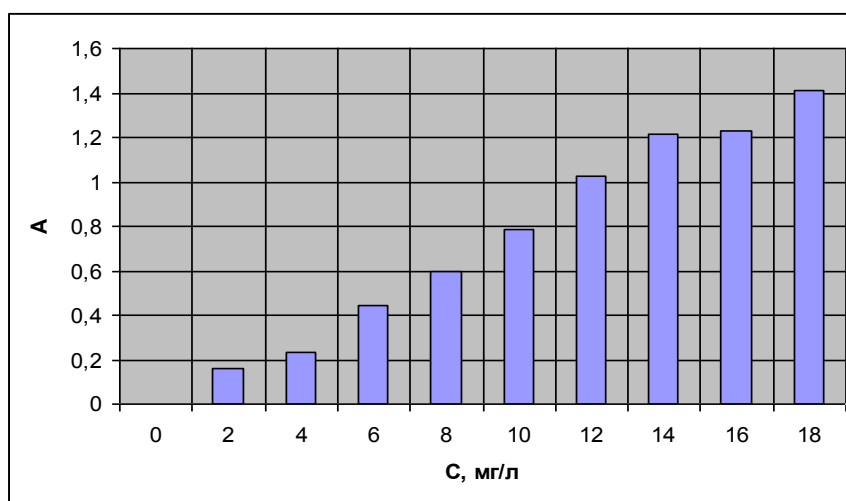


Рисунок 2 – Диаграмма зависимости концентрации примесей от оптической плотности

Таблица 4 – Вспомогательные вычисления для определения коэффициентов уравнения регрессии

№	$x_i(A)$	$y_i(C)$	x^2	$x \cdot y$	y^2
1	0	0	0	0	0
2	0,161	2	0,026	0,322	4
3	0,236	4	0,056	0,944	16
4	0,443	6	0,196	2,658	36
5	0,596	8	0,355	4,768	64
6	0,798	12	0,637	9,576	144
7	1,025	14	1,051	14,350	196
8	1,213	16	1,471	19,408	256
9	1,231	18	1,515	22,158	324
10	1,412	20	1,994	28,240	400
Итого	7,115	100	7,301	102,424	1440

Уравнение однофакторной линейной корреляционной связи или уравнение регрессии имеет вид:

$$y = a_0 + a_1 x,$$

где x – оптическая плотность А;

y – степень концентрации примесей С;

a_0, a_1 – коэффициенты уравнения регрессии.

Коэффициенты уравнения регрессии определяем методом наименьших квадратов. Для нахождения минимума данной функции получили систему нормальных уравнений:

$$\begin{cases} n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum x = \sum y; \\ a_0 \cdot \sum x + a_1 \cdot \sum x^2 = \sum xy, \end{cases}$$

где n – количество измерений, $n=10$.

Решая систему нормальных уравнений, нашли коэффициенты a_0, a_1 . Результаты расчетов оформлены таблицей 4.

Получены значения коэффициентов:

$$a_1 = 13,97.$$

$$a_0 = 0,06$$

Уравнение регрессии имеет вид:

$$y = 0,06 + 13,97x.$$

Проведен корреляционный анализ уравнения регрессии. Для этого определена теснота корреляционной связи между переменными x и y . При линейной форме уравнения применяется показатель тесноты связи – линейный коэффициент корреляции. Коэффициент корреляции определим по формуле 3:

$$r = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{\left(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2 \right) \cdot \left(n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2 \right)}, \quad (3)$$

Получен коэффициент корреляции, равный:

$$r = 0,99.$$

Коэффициент корреляции показывает, что между двумя переменными существует очень тесная и прямая связь.

Выводы. 1. Предложен метод определения концентрации примесей в отработанном моторном масле.

2. Метод позволяет определить концентрацию примесей в ОММ непосредственно на месте отбора пробы за короткий промежуток времени.

3. Проведена статистическая обработка результатов эксперимента и получено уравнение линейной регрессии.

4. Предложенный метод определения концентрации примесей отработанного моторного масла позволяет оперативно выбрать наиболее эффективный способ регенерации моторного масла.

Список используемой литературы:

1. Семенова И. В. Промышленная экология. М.: Академия, 2009.
2. Остриков В.В., Клейменов О.А., Баутин В.М. Смазочные материалы и контроль их качества в АПК. М: Росинформатех, 2003.
3. Андреев Г.П. Современные автомобильные моторные масла. Орел: Орёл ГТУ, 2005.
4. Морозов И.В., Масленников В.А., Осадчий Ю.П., Маркелов А.В. Возможность регенерации минерального моторного масла. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2014. № 3.
5. Гнатченко А.П., Бородин Л.Р., Репников П.П. Масла, смазки, присадки. М.: Академия, 2004.
6. Гусаров В.М. Статистика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.

References:

1. Semenova I. V. Promyshlennaya ekologiya. M.: Akademiya, 2009.
2. Ostrikov V.V., Kleymenov O.A., Bautin V.M. Smazochnyie materialyi i kontrol ih kachestva v APK. M: Rosinformateh, 2003.
3. Andreev G.P. Sovremennyye avtomobilnyie motornyye masla. Orel: Orël GTU, 2005.
4. Morozov I.V., Maslennikov V.A., Osadchiy YU.P., Markelov A.V. Vozmojnost regeneratsii mineralnogo motornogo masla // Agrarnyy vestnik Verhnevolj'ya. 2014. № 3
5. Gnatchenko A.P., Borodin L.R., Repnikov P.P. Masla, smazki, prisadki. M.: Akademiya, 2004.
6. Gusarov V.M. Statistika: M.:YUNITI-DANA, 2001.



СМЕСИТЕЛЬ ЗЕРНОВЫХ КОМПОНЕНТОВ КОМБИКОРМОВ MIXER GRAIN COMPONENTS OF FEED

Сахаров С.Е., ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет»;
Колобов М.Ю., ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет»;
Колобова В.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Повышение эффективности производства является важнейшей составной частью экономической стратегии страны и, в конечном счете, выражается в увеличении выпуска продукции высшего качества с наименьшими затратами. Это достигается путем технического перевооружения, широкого внедрения прогрессивных технологий и оборудования в производство. В организации научно-обоснованного кормления сельскохозяйственных животных большое значение придается комбикормам. Применение полнорационных комбикормов позволяет достичь наиболее высокой продуктивности и одновременно снизить удельные затраты на прирост живой массы по сравнению с питанием отдельными видами кормов. Корма необходимо приготавливать в виде, обеспечивающем легкую усвояемость питательных веществ и использование их организмом животного с максимальной отдачей. Одно из основных направлений ресурсосбережения в кормопроизводстве – повышение качества смешивания различных компонентов. Разработан энергоёмкий смеситель непрерывного действия. Представлен расчет производительности смесителя, что дает возможность определить конструктивные и режимные параметры машины. Проведены исследования по смешению зерновых компонентов комбикормов (пшеница, ячмень, овес) в разработанном смесителе. Качество смеси оценивали по коэффициенту неоднородности (вариации). Получены математические модели процесса смешивания зерновых компонентов комбикормов в смесителе непрерывного действия. Рекомендованы оптимальные параметры смешивания зерновых культур. Равномерность смешивания получаемой смеси составляет не менее 90 %, что удовлетворяет зоотехническим требованиям к приготовлению кормов.

Ключевые слова: смеситель, расчет, производительность, процесс смешивания, математическая модель, энергоёмкость.

Введение. В последние годы агропромышленный комплекс нашей страны добился значительных успехов в производстве зерна. Около 60 % фуражного зерна перерабатывается непосредственно в самих хозяйствах и скармливается животным и птице или в чистом виде, или в виде кормосмесей. В структуре себестоимости животноводческой продукции корма стоят на первом месте. На их долю приходится 60-70 % затрат, а в валовом производстве кормов в стране концентрированные корма занимают более 30 %.

Применение полнорационных комбикормов позволяет достичь наиболее высокой продук-

тивности и одновременно снизить удельные затраты на прирост живой массы по сравнению с питанием отдельными видами кормов. Корма необходимо приготавливать в виде, обеспечивающем легкую усвояемость питательных веществ и использование их организмом животного с максимальной отдачей.

Основными направлениями ресурсосбережения в кормопроизводстве следует считать повышение качества измельчения и смешивания различных компонентов, повышение эффективности процесса выгрузки готового корма в кормоцехах непрерывного действия. Реализация этих направлений позволит существенно

снизить энергоемкость кормоприготовления, повысить качество кормов и как результат – продуктивность животных [1-3].

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве произошли большие организационные изменения. Наряду с коллективными хозяйствами действуют различные акционерные общества, фермерские и крестьянские хозяйства.

Цель и задачи исследований. В такой ситуации важной задачей становится разработка кормоприготовительных машин и оборудования с относительно невысокой производительностью и низкой энергоёмкостью рабочего процесса.

Нами предложена установка для приготовления комбикормов. Установка включает загрузочный бункер, дробилку, транспортеры, бункеры-дозаторы, смеситель, бункер-накопитель. Серийно выпускаемые смесители сыпучих кормов в большинстве случаев либо не обеспечивают требуемого качества смешивания приготавливаемого комбикорма, либо процесс смешивания слишком длителен.

Разработан смеситель непрерывного действия [4], позволяющий производить смешивание компонентов комбикорма (рис. 1).

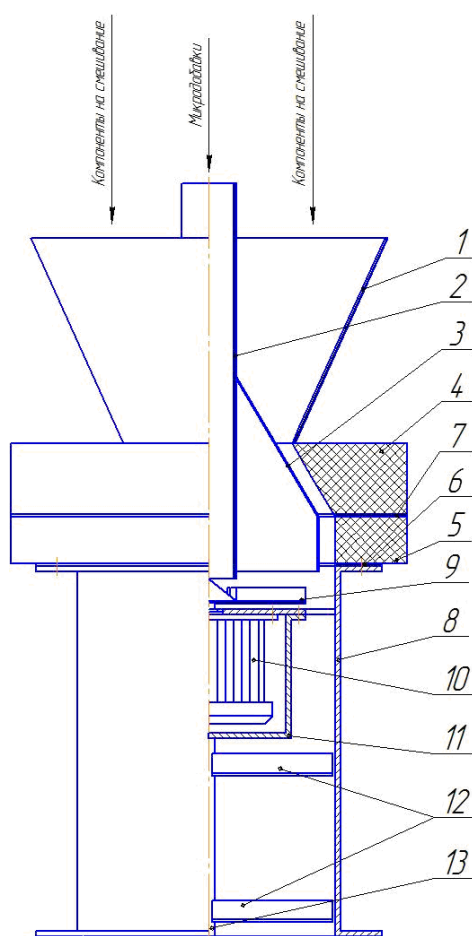


Рисунок 1 – Смеситель

- 1 – конус загрузочный; 2 – патрубок загрузочный; 3 – конус направляющий; 4 – крышка;
5 – корпус; 6,7 – прокладка; 8 – корпус смесителя; 9 – диск с лопатками,
10 – электродвигатель; 11 – кожух защитный; 12 – лопатки направляющие; 13 – ось

Материалы, которые необходимо смешать, дозируются в загрузочный конус 1. Далее поток материалов поступает на направляющий конус 3. Сформировавшийся круговой поток материалов попадает под поток воздуха, создаваемого

диском с лопатками 9. За счет лопаток диска между защитным кожухом 11 и корпусом смесителя 8 создается закрученный поток материала и начинается его смешивание по площади поперечного сечения. Сухие микродобавки

(при необходимости) поступают через центральный загрузочный патрубок 2 на вращающийся диск с лопатками. Окончательное перемешивание происходит за счет лопаток 12, закрепленных на оси 13.

Для разработки конструктивных параметров смесителя необходимо знать его производительность. На рисунке 2 показана схема движения материала в зоне загрузки по наклонным плоскостям (поз. 1 и 3 рис. 1) в разработанном смесителе.

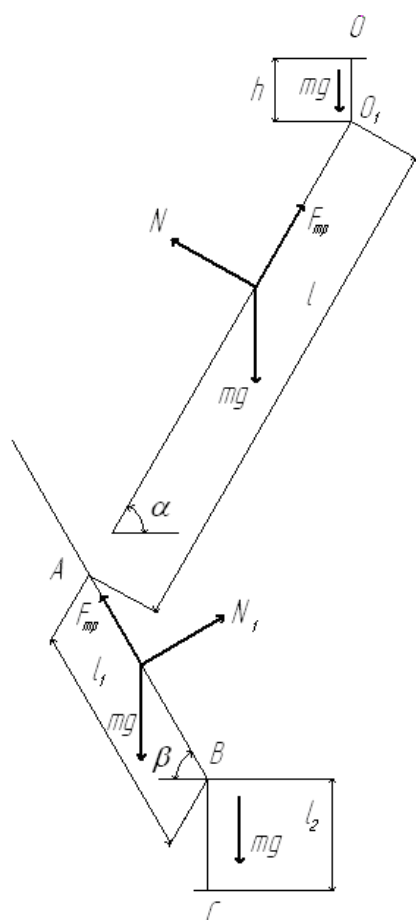


Рисунок 2 – Схема движения материала в смесителе

Для определения скорости частиц в точках O_1 , A, B и C применим теорему об изменении кинетической энергии точки:

$$\frac{m_q \cdot V^2}{2} - \frac{m_q \cdot V_0^2}{2} = \sum A_k, \quad (1)$$

где $\frac{m_q \cdot V^2}{2}$ - конечная кинетическая энергия частицы, Дж;

$\frac{m_q \cdot V_0^2}{2}$ - начальная кинетическая энергия частицы, Дж;

$\sum A_k$ - сумма работ всех сил, действующих на частицу, Дж.

Участок OO_1 :

$$\frac{m_q \cdot V_{O_1}^2}{2} - \frac{m_q \cdot V_0^2}{2} = m_q \cdot g \cdot h \quad (2)$$

При $V_0 = 0$ получим:

$$V_{O_1} = \sqrt{2g \cdot h} \quad (3)$$

Для определения скорости U_{O_1} рассмотрим удар частицы о неподвижную поверхность (рис. 3).

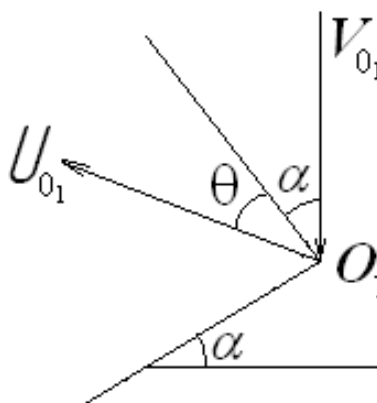


Рисунок 3 – Схема для определения угла отражения θ

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{k}{k_n} \operatorname{tg} \alpha, \quad (4)$$

где k_t - коэффициент восстановления тангенциальной составляющей скорости частицы при ударе;

k_n - коэффициент восстановления нормальной составляющей скорости частицы при ударе.

$$V_{O_1} \cdot \sin \alpha = U_{O_1} \cdot \sin \theta, \rightarrow U_{O_1} = \frac{V_{O_1} \cdot \sin \alpha}{\sin \theta},$$

Участок O_1A :

$$\frac{m_q \cdot V_A^2}{2} - \frac{m_q \cdot U_{O_1}^2}{2} = \sum A_k. \quad (5)$$

$$A(m_q g) = m_q \cdot g \cdot l \cdot \sin \alpha. \quad (6)$$

$$A(N) = 0$$

$$A(F_{тр}) = F_{тр} \cdot l \cdot \cos 180^\circ = -f \cdot N \cdot l = -f \cdot m_q g \cdot \cos \alpha \cdot l. \quad (7)$$

$$\sum A_k = m_q g \cdot (l \cdot \sin \alpha - f \cdot l \cdot \cos \alpha) . \quad (8)$$

Подставим полученные результаты в уравнение (1):

$$\frac{m_q \cdot V_A^2}{2} - \frac{m_q \cdot U_{01}^2}{2} = m_q g (l \cdot \sin \alpha - f \cdot l \cdot \cos \alpha) . \quad (9)$$

$$V_A = \sqrt{2g \cdot \ell \cdot (\sin \alpha - f \cdot \cos \alpha) + U_{01}^2} . \quad (10)$$

Участок АВ:

$$\frac{m_q \cdot V_B^2}{2} - \frac{m_q \cdot U_A^2}{2} = \sum A_k . \quad (11)$$

Для определения скорости U_A рассмотрим удар частицы о неподвижную поверхность (рис. 4.).

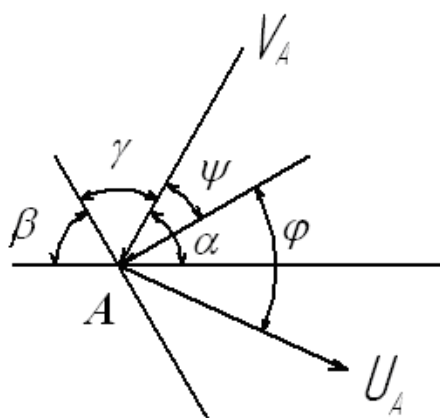


Рисунок 4 – Схема для определения угла отражения φ

$$\gamma = 180^\circ - \alpha - \beta ,$$

где α и β – углы наклона конических поверхностей смесителя, град. Угол естественного откоса

для пшеницы, ржи и ячменя находится в пределах от 23° до 45° , для овса до 54° , углы наклона конических поверхностей смесителя приняты $\alpha = \beta = 60^\circ$.

$$\psi = 90^\circ - \gamma .$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_r}{k_n} \operatorname{tg} \psi .$$

$$V_A \cdot \sin \psi = U_A \cdot \sin \varphi , \rightarrow U_A = \frac{V_A \cdot \sin \psi}{\sin \varphi} .$$

$$A(m_q g) = m_q g \cdot l_1 \cdot \sin \beta . \quad (12)$$

$$A(N) = 0$$

$$A(F_{\text{тр}}) = F_{\text{тр}} \cdot l_1 \cdot \cos 180^\circ = -f \cdot N_1 \cdot l_1 = -f \cdot m_q g \cdot \cos \beta \cdot l_1 \quad (13)$$

$$\sum A_k = m_q g \cdot l_1 (\sin \beta - f \cdot \cos \beta) \quad (14)$$

Подставим полученные результаты в уравнение (8):

$$\frac{m_q \cdot V_B^2}{2} - \frac{m_q \cdot U_A^2}{2} = m_q g \cdot l_1 (\sin \beta - f \cdot \cos \beta) . \quad (15)$$

$$V_B = \sqrt{2g \cdot l_1 (\sin \beta - f \cdot \cos \beta) + U_A^2} . \quad (16)$$

Участок ВС:

$$\frac{m_q \cdot V_C^2}{2} - \frac{m_q \cdot V_B^2 \cdot \sin^2 \beta}{2} = \sum A_k . \quad (17)$$

$$A(m_q g) = m_q g \cdot l_2 . \quad (18)$$

$$\frac{m_q \cdot V_C^2}{2} - \frac{m_q \cdot V_B^2 \cdot \sin^2 \beta}{2} = m_q g \cdot l_2 . \quad (19)$$

$$V_C = \sqrt{2g \cdot l_2 + V_B^2 \cdot \sin^2 \beta} . \quad (20)$$

Производительность смесителя непрерывного действия определим по формуле

$$Q = V_c \cdot S \cdot \rho = \sqrt{2g \left\{ l_2 + \left[l_1 \cdot (\sin \beta - f \cdot \cos \beta) + l \cdot (\sin \alpha - f \cdot \cos \alpha) + h \frac{\sin^2 \alpha}{\sin^2 \theta} \right] \cdot \frac{\sin^2 \psi}{\sin^2 \varphi} \right\}} \sin^2 \beta \cdot S \cdot \rho \quad (21)$$

где S – площадь поверхности монослоя материала в цилиндрической части смесителя, м^2 ;
 ρ – плотность материала, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Уравнение (21) позволяет рассчитать производительность смесителя непрерывного действия, что дает возможность определить конструктивные и режимные параметры машины.

Получены конструктивные параметры машины: диаметр основания направляющего конуса – 250 мм, длина наклонной поверхности направляющего конуса – 206 мм, диаметр основания загрузочного конуса – 145 мм, длина наклонной поверхности направляющего конуса

– 273 мм, углы наклона конических поверхностей смесителя – 60° , диаметр диска – 230 мм, количество лопаток на диске смесителя – 8. Масса смесителя – 60 кг, мощность электродвигателя – 0,8 кВт, напряжение – 220 В, частота вращения диска – 8000 мин^{-1} , производительность – до 2000 кг/ч .

Мощность, затрачиваемая на процесс смешивания в разработанном смесителе за счет создания воздушного турбулентного потока диском

с лопатками, составит:

$$N_{\text{см}} = N_{\text{д}} + N_{\text{тр}} + N_{\text{сж}} + N_{\text{кв}} , \quad (22)$$

где $N_{\text{д}}$ – мощность, затрачиваемая на холостой ход двигателя, $N_{\text{д}} = 100$ Вт, исходя из предварительных исследований; значение получено опытным путём при помощи измерительного комплекта К – 505;

$N_{\text{тр}}$ – мощность, затрачиваемая на трение диска о воздух, Вт;

$N_{\text{сж}}$ – мощность, затрачиваемая на сжатие воздуха, Вт;

$N_{\text{кв}}$ – мощность, затрачиваемая лопатками диска на создание кинетической энергии потока воздуха, Вт.

Условия, материалы и методы исследований. Проведены исследования по смешению зерновых компонентов комбикормов (пшеница, ячмень, овес) в разработанном смесителе.

Качество смеси оценивали по коэффициенту неоднородности (вариации), который вычисляли по формуле:

$$V_c = \frac{100}{\bar{c}} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2} , \quad (23)$$

где $\bar{c}$ – среднее арифметическое значение

концентрации ключевого компонента в пробах в %;

c_i – значение концентрации ключевого компонента в i -ой пробе в %;

n – число проанализированных проб.

По результатам однофакторных исследований были определены интервалы и уровни варьирования факторов и реализована матрица плана эксперимента 3^3 [5]. В качестве независимых переменных использовались: X_1 – производительность смесителя, кг/ч; X_2 – частота вращения диска, мин⁻¹; X_3 – высота выгрузки, мм. В качестве критерия оптимизации выбран: Y_1 – коэффициент неоднородности.

Результаты исследований. Были получены математические модели процесса смешивания зерновых компонентов комбикормов в смесителе непрерывного действия:

– зерно целое:

$$Y_1 = 5,78189 + 1,14083X_1 + 0,44237X_1^2 - 1,63X_2 + 0,53592X_2^2 + 1,00833X_3 + 1,35072X_3^2 \quad (24)$$

– зерно дробленое (фракция 1-2 мм):

$$Y_1 = 5,19177 + 0,44575X_1 + 0,10671X_1^2 - 1,3634X_2 + 0,52617X_2^2 + 0,98116X_3 + 1,12973X_3^2 \quad (25)$$

Графическое изображение поверхностей откликов (выборочно) показано на рисунках 5–6.

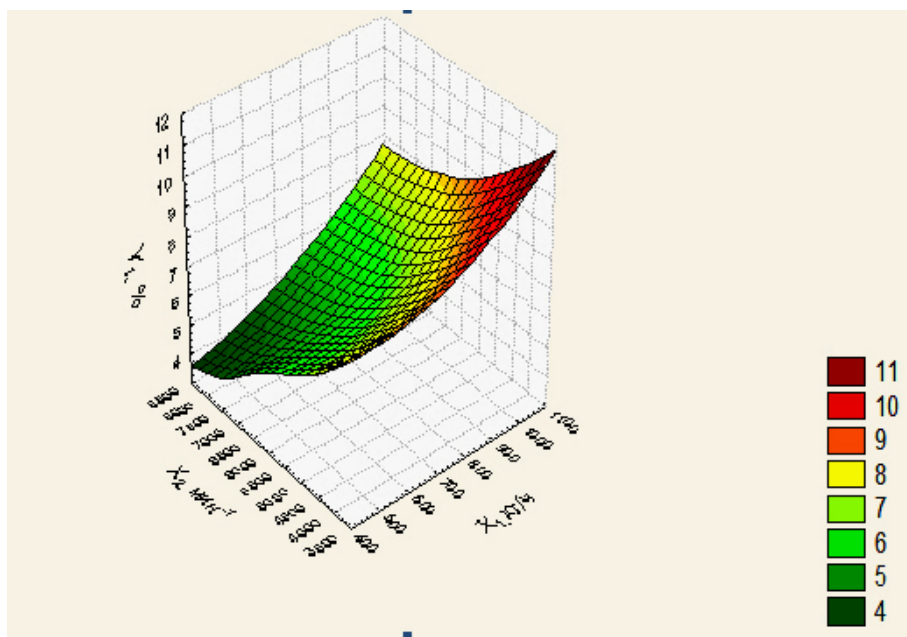


Рисунок 5 – Зависимость коэффициента неоднородности (Y_1) от производительности смесителя (X_1) и частоты вращения диска (X_2) (при высоте выгрузки $X_3 = 125$ мм, зерно целое)

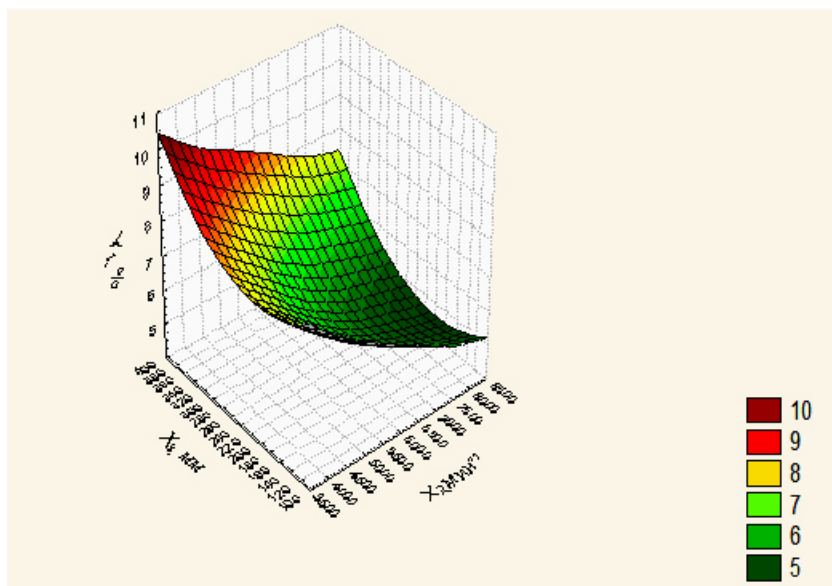


Рисунок 6 – Зависимость коэффициента неоднородности (Y_1) от частоты вращения диска (X_2) и высоты выгрузки (X_3) (при производительности смесителя $X_1 = 1000$ кг/ч, зерно дробленое)

Выводы. Анализ полученных моделей и поверхностей откликов позволяет рекомендовать следующие оптимальные параметры смешивания зерновых культур: $X_1 = 500$ кг/ч, $X_2 = 8000$ мин⁻¹, $X_3 = 255$ мм (коэффициент неоднородности не превышает 4 %).

Энергоёмкость процесса смешивания зерновых компонентов комбикормов в смесителе непрерывного действия – 0,3-1,0 кВт·ч/т.

Таким образом, разработан смеситель с низкой энергоёмкостью рабочего процесса, который позволяет осуществлять приготовление кормосмесей из фуражного зерна. Равномерность смешивания получаемой смеси составляет не менее 90 %, что удовлетворяет зоотехническим требованиям к приготовлению кормов.

Список используемой литературы:

1. Фисинин В. И., Лачуга Ю. Ф., Жученко А. А. и др. Стратегия машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009.
2. Сыроватка В.И., Морозов Н.М. Концепция развития технологий и технологических средств производства комбикормов в хозяйствах. Подольск: ВНИИМЖ, 1997.
3. Сысуев В.А., Кряжков В.И., Сыроватка В.И. и др. Концепция развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства Северо-Восточного

региона Европейской части России на 2002-2010 гг. Киров, 2002.

4. Патент на изобретение RU № 2336122 С1. Смеситель / Лапшин В.Б., Колобов М.Ю., Сахаров С.Е., Боброва Н.В. // Бюл. № 29, 2008.

5. Мельников С.В., Алешкин В.Р., Рошин П.М. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. Л.: Колос, 1980.

References:

1. Fisinin V.I., Lachuga YU.F., Juchenko A.A. i dr. Strategiya mashinno-tehnologicheskoy modernizatsii selskogo hozyaystva Rossii na period do 2020 goda. M.: FGNU «Rosinformagroteh», 2009.
2. Syirovatka V.I., Morozov N.M. Kontseptsiya razvitiya tehnologiy i tehnologicheskikh sredstv proizvodstva kombikormov v hozyaystvakh. Podolsk: VNIIMJ, 1997.
3. Syisuev V.A., Kryajkov V.I., Syirovatka V.I. i dr. Kontseptsiya razvitiya mehanizatsii, elektrifikatsii i avtomatizatsii selskohozyaystvennogo proizvodstva Severo-Vostochnogo regiona Evropeyskoy chasti Rossii na 2002-2010 gg. Kirov, 2002.
4. Patent na izobretenie RU № 2336122 S1. Smesitel / Lapshin V.B., Kolobov M.YU., Saharov S.E., Bobrova N.V. // Byul. № 29, 2008.
5. Melnikov S.V., Aleshkin V.R., Roschin P.M. Planirovanie eksperimenta v issledovaniyah selskohozyaystvennykh protsessov. L.: Kolos, 1980.



ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРАРНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

Губанова Е. В., Калужский филиал ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ»;
Полищук А. П., Министерство сельского хозяйства Калужской области

Настоящая статья посвящена исследованию условий и возможностей привлечения финансовых ресурсов сельскохозяйственными товаропроизводителями для финансирования инвестиционных проектов в сложившейся ситуации. Целью статьи является анализ влияния условий привлечения инвестиционных кредитов и государственной поддержки на показатели финансово-экономической эффективности инвестиционных проектов развития сельскохозяйственного производства. А также возможности создания предпосылок к активизации инвестиционной деятельности в АПК за счет оптимизации механизма оказания государственной поддержки. Методология исследования базируется на применении широко распространенных количественных методов, основанных на дисконтированных критериях оценки. Расчеты к бизнес-плану произведены с использованием трех программных продуктов, два из которых направлены на обоснование технологических параметров производственной программы и расчет потребности в оборотных фондах для обеспечения операционной деятельности предприятия, а третий (программный продукт группы компаний ПРО-ИНВЕСТ «Система разработки бизнес-планов и анализа инвестиционных проектов Proget Expert» версия 7.17 HOLD) использовался для планирования финансово-кредитной политики и проведения финансово-экономической оценки проекта. Построение выводов осуществлялось на основе сопоставления полученных результатов. Результаты исследования могут быть применены федеральными и региональными органами власти в качестве теоретической и методической базы при разработке предложений по оптимизации системы оказания государственной поддержки АПК. Сделан вывод о том, что существующие в настоящее время условия не являются благоприятными для реализации инвестиционных проектов с привлечением банковского кредитования. Однако реальные возможности активизации инвестиционных процессов в АПК за счет оптимизации механизма оказания государственной поддержки существуют.

Ключевые слова: инвестиционный проект, сельское хозяйство, субсидии, кредит

Введение. Восстановление производственного потенциала сельского хозяйства, преодоление его экономического и технологического отставания, техническая модернизация и переход на инновационный путь развития являются предпосылкой привлечения в отрасль инвестиций, так как данный процесс для большинства сельскохозяйственных товаропроизводителей затруднен из-за дефицита собственных средств. Обладая высокой фондоемкостью, АПК функционирует в условиях низкого уровня материально-технической оснащенности, что еще более обостряется проблемой финансового обеспечения инвестиционных про-

цессов в отрасли, лишая ее возможностей для экономического роста.

Геополитические события последнего времени внесли целый комплекс корректив в современную экономическую среду. Не обошли они стороной и аграрный сектор экономики России. Средства массовой информации вещают о небывалых возможностях развития, открывшихся перед российскими крестьянами в связи с введением санкций в отношении Российской Федерации и предпринятыми нашей страной ответными мерами. Не ставя под сомнение возникшие для отечественного сельско-

хозяйственного производителя на рынке некоторые конкурентные преимущества, не стоит забывать, что реализация проектов по существенному расширению объемов производства и созданию новых производственных мощностей предполагает наращивание и/или модернизацию производственных фондов. Таким образом, ключевым фактором данного процесса являются инвестиции.

Основной проблемой, сдерживающей рост инвестиций в сельское хозяйство, является высокий риск вложений финансовых ресурсов из-за низкой экономической эффективности производства, колебаний конъюнктуры аграрного рынка, финансовой нестабильности сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. Под влиянием этих негативных факторов изношенная и морально устаревшая материально-техническая база не позволяет сельскохозяйственным предприятиям обеспечивать процесс не только расширенного, но и простого воспроизводства.

Цель. Целью данной работы является проведение анализа возможности и целесообразности реализации инвестиционных проектов развития сельскохозяйственного производства в существующих условиях. А также влияния условий привлечения инвестиционных кредитов и государственной поддержки на показатели финансово-экономической эффективности указанных проектов и выявление возможностей по созданию предпосылок к активизации инвестиционной деятельности в АПК за счет оптимизации механизма оказания государственной поддержки.

Методология. Методология исследования базируется на применении широко распространенных количественных методов, основанных на дисконтированных критериях оценки (NPV, PI, IRR, MIRR, DPP и др.). Расчеты к бизнес-плану произведены с использованием трех программных продуктов, два из которых направлены на обоснование технологических параметров производственной программы (оборот стада, выход продукции по видам, график продаж и т.д.) и расчет потребности в оборотных фондах (обоснование потребности в кормах, посевных площадях кормовых культур, расчет технологических карт производства всех видов продукции, расчет потребности в материалах и комплектующих, расчет затрат на приобретение семян, удобрений и

т.д.) для обеспечения операционной деятельности предприятия, а третий (программный продукт группы компаний ПРО-ИНВЕСТ «Система разработки бизнес-планов и анализа инвестиционных проектов Progest Expert» версия 7.17 HOLD) использовался для планирования финансово-кредитной политики и проведения финансово-экономической оценки проекта. Построение выводов осуществлялось на основе сопоставления полученных результатов.

Предмет исследования. Предметом анализа стали результаты расчетов, произведенных авторами в рамках разработки бизнес-плана одного из сельскохозяйственных предприятий, расположенных в Центральном Федеральном округе РФ. Основная специализация хозяйства, как и подавляющего большинства с/х предприятий данного региона, – молочное скотоводство. Проект предполагает расширение производства молока и мяса КРС за счет строительства животноводческих помещений, оснащения их оборудованием, приобретения высокопродуктивных животных и пополнения парка сельскохозяйственной техники. Планируется увеличение поголовья дойного стада с 61 до 770 коров, а объемов производства молока – с 300 до 4240 тонн в год. Необходимо отметить, что по запланированным масштабам данный проект не является «выдающимся» и по всем параметрам его условно можно охарактеризовать как типовой.

Общая стоимость инвестиционных мероприятий проекта 579,5 млн. рублей, из которых 485 млн. планируется затратить на строительно-монтажные работы и закупку технологического оборудования, 67,8 млн. потребуется на закупку скота и 26,7 млн. рублей – на приобретение техники.

С целью привлечения кредитных ресурсов инициатор проекта обратился в «профильную» кредитную организацию – ОАО «Россельхозбанк». Условия предоставления кредитов следующие:

- 80 % от стоимости инвестиционных мероприятий может финансироваться за счет кредитных средств, 20 % - доля финансирования инициатора проекта.

- Сроки: 15 лет – кредиты на финансирование строительно-монтажных работ и приобретение технологического оборудования, 10 лет – приобретение скота и техники.

- Отсрочка выплаты основного долга по кредитам – 2 года.

- Годовая ставка по кредитам – 26 %.

Настоящим вариантом расчетов предусмотрен полный комплекс субсидий, на которые предприятие может рассчитывать в рамках действующего

федерального и регионального законодательств, а также вклад учредителя на финансирование предусмотренных проектом инвестиционных мероприятий (из расчета 20 % от их стоимости) и пополнение возникающего в ходе проекта дефицита оборотных фондов (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 - Схема финансирования инвестиционных мероприятий проекта, тыс. руб.

Мероприятия	Общая стоимость	Источники финансирования	
		кредит	собственные средства
Строительно-монтажные работы	420000	336000	84000
Приобретение оборудования	65000	52000	13000
Приобретение техники	26700	21360	5340
Приобретение с/х животных	67800	54240	13560
ВСЕГО: стоимость инвестиционных мероприятий	579500	463600	115900

Таблица 2 - Положительные непроизводственные финансовые потоки проекта, тыс. руб.

Наименование потока	Сумма
Кредитные средства	463600
Вклад учредителя на инвестиционные мероприятия	115 900
Вклад учредителя на пополнение дефицита ОФ	137 800
Субсидии государственного бюджета по % за кредиты на СМР и оборудование из расчета 11,25 %	357 594
Субсидии государственного бюджета по % за кредиты на технику и племенной скот из расчета 8,25 %	35 426
Субсидирование за литр произведенного и реализованного молока	275 771
Субсидирование затрат на приобретение племенного скота	18 306

Необходимо отметить, что в сложившейся практике кредитные организации могут рассматривать бизнес-планы, предусматривающие финансовые потоки только от субсидий на возмещение части затрат на уплату процентов по привлекаемым в рамках проекта инвестиционным кредитам, а также субсидий на возмещение части затрат, запланированных на приобретение племенного скота и техники (если таковые предусматриваются законодательством) в течение текущего на момент подачи кредитной заявки финансового года. В данном случае это 411,326 млн. рублей. Однако для более точного отражения финансовых результатов проекта в исследовании рассматриваются все меры государственной поддержки, которыми рассчитывает воспользоваться предприятие.

Предусмотренные настоящим вариантом инвестиционный план и производственная программа обеспечивают достаточно высокий уро-

вень экономической эффективности операционной деятельности предприятия: при выходе на проектную мощность прибыль от операционной деятельности превышает производственные затраты.

По результатам произведенных расчетов можно сделать вывод о том, что финансирование проекта в предлагаемых условиях нецелесообразно: как видно из приведенной таблицы 3 дисконтированный период окупаемости проекта даже при заведомо заниженной ставке дисконтирования (10 %) в течение горизонта планирования в 202 месяца не достигим.

Значение NPV по проекту составило – 104181 руб. NPV является значением отрицательным и означает, что проект не является эффективным, рентабельность проекта не превышает заранее выбранный норматив (ставку дисконтирования) и оцениваемый проект может рассматриваться как бесперспективный.

Таблица 3 - Эффективность инвестиций*

Показатель	Условное обозначение	Рубли	Доллар США
Ставка дисконтирования, %	r	10,00	5,00
Период окупаемости, мес.	PB	144	144
Дисконтированный период окупаемости, мес.	DPB	> 202	182
Средняя норма рентабельности, %	ARR	10,54	10,54
Чистый приведенный доход	NPV	-104 181	1 543
Индекс прибыльности	PI	0,77	1,13
Внутренняя норма рентабельности, %	IRR	6,52	6,52
Модифицированная внутренняя норма рентабельности, %	MIRR	8,24	5,75

*рассчитано авторами

Такие значения являются неприемлемыми для сельскохозяйственных инвестиционных проектов, нацеленных на перспективу и решение стратегических проблем организации.

Дисконтированный срок окупаемости в отличие от простого срока окупаемости учитывает разную ценность денег во времени. Как и NPV, показатель DPB является динамическим. Дисконтирование потенциально увеличивает период окупаемости. Расчет простого срока окупаемости позволит получить меньшие затраты времени на окупаемость проекта (144 мес. или 12 лет).

Индекс прибыльности (PI) рассчитывается как отношение чистой приведенной стоимости (NPV) к первоначальным инвестициям по проекту. Показатель характеризует эффективность проекта, отражающий уровень доходов на единицу затрат.

Индекс прибыльности по проекту составил 0,77 %. Его значение свидетельствует о том, что организация, затрачивая 1 руб. средств, выручает 77 коп. дохода. Значение этого показателя не является допустимым.

Внутренняя норма доходности (IRR) определяется поиском такой ставки дисконтирования, при которой NPV проекта принимает нулевое значение. То есть той ставки, при которой проект не получает ни прибыли, ни убытка. IRR сравнивается с требуемой инвестором нормой дохода на привлекаемый капитал и со ставкой дисконтирования по проекту (стоимостью ресурсов). Значение IRR составило 6,52 % – это ожидаемая доходность по проекту. Проект рассматривается как непривлекательный, так как значение IRR не превышает ставку дисконта, а

следовательно, и максимальную стоимость ресурсов, привлекаемых для реализации проекта.

Модифицированная внутренняя норма рентабельности (MIRR) является более уточненным показателем, чем IRR. MIRR – это вариант показателя IRR, модифицированный таким образом, чтобы устранить возможные неопределенности при расчетах. Он более точно характеризует внутреннюю норму доходности по проекту. MIRR по проекту ниже ставки дисконтирования и составляет 8,24 %, что также является отрицательным фактом в рамках оценки экономической эффективности проекта.

Отрицательные показатели оценки финансово-экономической эффективности проекта объясняются высокими процентными ставками по запланированным инвестиционным кредитам – 26 %. Кроме возврата тела кредитов на общую сумму 463,6 млн. рублей, потребуются затраты на их обслуживание в объеме 938,073 млн. рублей. Даже с учетом субсидирования части затрат по выплате процентов конечное значение данной статьи затрат превышает совокупный объем привлекаемых инвестиционных кредитов и составляет 544,7 млн. рублей. Такие условия расцениваются экспертами скорее как заградительные, нежели как реальная возможность оформить кредит. Заемщик, получив такие параметры кредита, скорее всего, будет искать более лояльный вариант, либо будет вынужден отказаться от реализации проекта «до лучших времен».

По результатам проведенного анализа максимальное расчетное значение ставки по кредитам должно составлять не более 19 % годовых. В этом случае показатели эффективности

проекта обретут приемлемые значения, однако заинтересованность инвестора в финансировании такого проекта остается под вопросом.

Так в чем же заключается секрет «открывшихся небывалых возможностей» развития аграрного сектора экономики? Эмбарго на ввоз продовольствия привело к ослаблению конкуренции со стороны ряда иностранных производителей на продовольственном рынке и стимулировало отечественных производителей к наращиванию объемов производства. Теоретически ослабление национальной валюты имеет положительный эффект в виде повышения ценовой конкурентоспособности продукции отечественного производства. Однако данный фактор неминуемо отрицательно скажется на процессах модернизации отрасли и расширения объемов производства, так как существующие в настоящий момент на рынке современные средства производства сельскохозяйственной продукции в известной степени имеют импортное происхождение. В условиях сдерживания цен закупки продукции у сельскохозяйственных товаропроизводителей увеличение стоимости капитальных затрат проектов модернизации и создания новых производств имеет объективно обусловленные ограничения, и в настоящий момент можно утверждать, что данный предел практически достигнут.

Государственная политика в отношении стимулирования процессов развития агропромышленного комплекса сегодня в основном направлена на меры по активизации инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве. Главным механизмом данного стимулирования является субсидирование части затрат по уплате процентов по инвестиционным кредитам, привлеченным на реализацию соответствующих инвестиционных проектов. Данная мера является действенной для пользователей кредитными ресурсами только при условии низкой стоимости привлекаемых денег (приблизительно не более 4 %). В случае гарантированного предоставления субсидий на возмещение части затрат по уплате процентов по инвестиционным кредитам на строительство и модернизацию животноводческих помещений по действующим условиям аграрии будут получать финансовую поддержку в размере ставки рефинансирования плюс три процента (11,25 %). Таким образом, «приемлемая» ставка по кредитам

должна быть не более 15,25 %. Однако в настоящее время российские кредитные организации предлагают иные условия предоставления кредитов.

Таким образом, можно утверждать, что среди мер, способных существенно повлиять на активизацию процессов развития сельского хозяйства, должны быть:

а) гарантированное и оперативное предоставление субсидий на возмещение части затрат по уплате процентов по кредитам;

б) корректировка условий расчётов данного вида субсидий для обеспечения льготных условий кредитования - разница между банковской кредитной ставкой и ставкой субсидирования не должна превышать 4-6 %. Такие изменения уже произведены в отношении субсидирования краткосрочных кредитов, привлекаемых для финансирования сезонных работ;

в) вместо увеличения сроков кредитования на финансирование строительно-монтажных работ единовременное предоставление субсидий на возмещение части затрат, понесенных на создание производственных фондов в сфере АПК (строительство животноводческих, овощеводческих комплексов и др.), позволило бы существенно повысить показатели эффективности и устойчивости соответствующих проектов, снизить уровень риска их финансирования для кредитных организаций. Кроме того, данная мера способна сэкономить бюджетные средства, направляемые на субсидирование части затрат по уплате процентов по инвестиционным кредитам.

С целью проиллюстрировать влияние различных изменений в условиях кредитования и мерах государственной поддержки проектов в сфере АПК произведены расчеты дополнительных сценариев бизнес-плана. Таким образом, сравним показатели трех вариантов (таблица 4):

1. Базисный, условия которого описаны выше.
2. Ставка по кредитам 19 %.

Ставка по кредитам прежняя (26 %), 50 % затрат на строительно-монтажные работы субсидируется в момент сдачи объекта в эксплуатацию, данные средства сразу направляются на погашение тела соответствующего кредита, срок которого снижается с 15 до 8 лет.

Таблица 4 - Влияние на показатели бизнес-плана различных изменений в условиях кредитования и мерах государственной поддержки*

Показатель	Базисный вариант	Вариант с пониженной до 19 % кредитной ставкой	Вариант со ставкой 26 % и субсидированием на покрытие 50 % затрат на СМР
Финансирование средствами учредителя и государственного бюджета			
Вклад учредителя на инвестиционные мероприятия	115900	115900	115900
Вклад учредителя на пополнение дефицита ОФ	137800	12300	55800
ИТОГО вклад учредителя	253700	128200	171700
Субсидии государственного бюджета по % за кредиты на СМР и оборудование (из расчета 11,25 %)	357594	357594	122089
Субсидии государственного бюджета по % за кредиты на технику и племенной скот (из расчета 8,25 %)	35426	35426	35426
субсидирование за литр произведенного и реализованного молока (из расчета 4,219 руб./кг)	275771	275771	275771
субсидирование на возмещение части затрат на приобретение племенной скота (из расчета 60 руб./кг ж.в.)	18306	18306	18306
субсидирование затрат на СМР (50 % стоимости)	0	0	210000
ИТОГО затраты государственного бюджета	687097	687097	661592
Суммарные затраты на обслуживание кредитов	938073	685514	393801
Показатели оценки финансово-экономической эффективности инвестиционного проекта			
Период окупаемости - РВ, мес.	144	118	82
Дисконтированный период окупаемости - DРВ, мес.	> 202	202	108
Средняя норма рентабельности - АRR, %	10,54	13,51	17,65
Чистый приведенный доход - NPV	-104181	730	194782
Индекс прибыльности - PI	0,77	1	1,5
Внутренняя норма рентабельности - IRR, %	6,52	10,03	18,97
Модифицированная внутренняя норма рентабельности - MIRR, %	8,24	9,96	12,65

*рассчитано авторами

Таблица 5 - Анализ чувствительности NPV (тыс. руб.) *

		Значение отклонений при оценке				
№	Параметры	-20 %	-10 %	0 %	10 %	20 %
Базисный вариант						
1	Цена сбыта	-293 427	-198 791	-104 181	-9 598	84 973
2	Производственные издержки	-31 067	-67 621	-104 181	-140 755	-177 343
3	Ставки по кредитам	12 560	-45 808	-104 181	-162 573	-220 979
Вариант с пониженной до 19 % кредитной ставкой						
1	Цена сбыта	-190 358	-94 800	730	96 245	191 753
2	Производственные издержки	67 237	33 986	730	-32 533	-65 805
3	Ставки по кредитам	86 029	43 382	730	-41 932	-84 601
Вариант со ставкой 26 % и субсидированием на покрытие 50 % затрат на СМР						
1	Цена сбыта	5 578	100 192	194 782	289 356	383 919
2	Производственные издержки	267 884	231 336	194 782	158 219	121 645
3	Ставки по кредитам	249 982	222 384	194 782	167 172	139 559

*рассчитано авторами

Для того чтобы охарактеризовать степень устойчивости инвестиционного проекта к воздействию различных факторов риска, проведена оценка его чувствительности в тех же вариантах сценарных условий (таблица 5).

Из приведенных в таблицах 4 и 5 показателей следует:

1. Снижение кредитной ставки с 26 до 19 процентов приведет к существенному снижению затрат инициатора проекта на пополнение дефицита оборотных фондов предприятия, но никоим образом не отразится на объемах государственной поддержки проекта и не станет предпосылкой для существенного повышения его инвестиционной привлекательности.

2. Введение дополнительной меры государственной поддержки проекта в виде субсидирования на погашение 50 % затрат на строительно-монтажные работы наряду с сокращением сроков кредитования на финансирование данного инвестиционного мероприятия кардинальным образом и положительно влияет на

показатели финансово-экономической эффективности проекта. Существенно повышаются показатели его финансовой устойчивости. Инвестиции в проект при данной схеме становятся обоснованными.

При этом совокупный объем затрат государственного бюджета на поддержку проекта снижается на 3,7 %.

Выводы. Существующие в настоящее время условия не являются благоприятными для развития сельскохозяйственного производства за счет реализации комплексных инвестиционных проектов создания новых предприятий или существенного расширения производственных мощностей, либо их модернизации с привлечением банковского кредитования.

Попытка создания более благоприятных условий для активизации инвестиционных процессов в АПК за счет увеличения сроков кредитования не приведет к желаемому результату, так как влечет за собой лишь увеличение затрат на обслуживание кредитов, на субсидирование части затрат по уплате

процентов по привлекаемым кредитам. А при действующей в настоящее время разнице между реальной кредитной ставкой и ставкой субсидирования части затрат на выплату процентов по кредитам увеличение сроков кредитных договоров для кредитополучателя неприемлемо даже при условии некоторого снижения кредитной ставки.

Даже не увеличивая объемы затрат государственного бюджета на поддержку инвестиционных проектов в сфере сельскохозяйственного производства и при действующих условиях кредитования, существуют реальные возможности активизации инвестиционных процессов в АПК за счет оптимизации механизма оказания государственной поддержки.

Список используемой литературы:

1. Губанова Е.В. Практика и проблемы защиты бизнес-планов инвестиционных проектов в сфере агропромышленного комплекса // Региональная экономика: теория и практика. 2012. № 43. С.8-12.

2. Странцов И.А., Книга А.С. Особенности бизнес-планирования инвестиционных проектов в сельском хозяйстве и промышленном производстве // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 12. С.127-130.

3. Берсенева Н.С. Методы управления инвестиционными проектами // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2011. № 22. С. 171-176.

4. Редчикова Н.А., Сарбагышова А.Э. Кредитование сельхозпроизводителей в современных условиях: российская практика // Вестник Томского государственного университета. 2012. № 3. С.68-79.

5. Чурилова К.С. Методические подходы к инвестиционному проектированию в сельском хозяйстве // Аграрный вестник Урала. 2008. № 2. С.57-59.

References:

1. Gubanova E.V. Praktika i problemy zashchity biznes-planov investicionnyh projektov v sfere agropromyshlennogo kompleksa // Regional'naja jekonomika: teorija i praktika. 2012. № 43. S.8-12.

2. Strancov I.A., Kniga A.S. Osobennosti biznes-planirovanija investicionnyh projektov v sel'skom hozjajstve i promyshlennom proizvodstve // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2011. № 12. S.127-130.

3. Berseneva N.S. Metody upravlenija investicionnymi projektami // Izvestija Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2011. № 22. S. 171-176.

4. Redchikova N.A., Sarbagyshova A.Je. Kreditovanie sel'hozproizvoditelej v sovremennyh uslovijah: rossijskaja praktika // Vestnik tomskogo gosudarstvennogo universiteta. 2012. № 3. S.68-79.

5. Churilova K.S. Metodicheskie podhody k investicionnomu projektirovaniju v sel'skom hozjajstve // Agrarnyj vestnik Urala. 2008. № 2. S.57-59.

УДК 631.153.7

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Жичкин К.А., ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»;
Жичкина Л.Н., ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

Оценка эффективности внедрения современных технологий и комплексов машин является важнейшей задачей. В статье проанализирована возможность создания системы комплексной оценки, состоящей из трех взаимосвязанных этапов, позволяющей точно определить соответствие новой технологии условиям хозяйства, просчитать эффективность внедрения и реализуемость. Система основывается на использовании современных программных продуктов для составления технологических карт в растениеводстве, собственном бизнес-планировании и оптимизации параметров реализуемых комплексов машин и технологий. Целью работы является разработка формализованной системы оценки эффективности внедрения новых технологий и комплексов машин в растениеводстве, позволяющей оперативно принимать решения о целесообразности замены существующих вариантов техники на новые альтернативы. Процесс оценки экономической эффективности новых технологий в растениеводстве предлагается сформулировать в виде трехэтапной не дискретной циклической модели, постоянно действующей в системе конкретной отрасли, предприятия, района или региона. На первом этапе расчетов при помощи детальных технологических карт, хлебофуражного баланса и других расчетных форм определяются различные по времени доходы и расходы, получаемые по новой технологии или с помощью более современного набора техники. На втором этапе определяют показатели эффективности проекта, рассчитав значения анализов устойчивости и оценив реализуемость и эффективность новых технологий. На третьем этапе необходимо решить задачу адаптации и оптимизации параметров внедряемой техники.

Ключевые слова: бизнес-планирование, производственные затраты, машиноиспытательная станция, растениеводство, технологические карты, показатели эффективности, анализ устойчивости, оптимизация.

Введение. Оценка эффективности применения новых технологий и систем машин является основой развития любой отрасли, в том числе и сельского хозяйства. Только в условиях расширенного воспроизводства на базе современных достижений науки и техники производство сохраняет свою конкурентоспособность в долгосрочной перспективе. Обновление машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия – многосторонний процесс, связанный не только с увеличением производительности, экономией затрат материально-технических и трудовых ресурсов, оптимизацией бизнес-процессов, обеспечением дополни-

тельной информацией в режиме реального времени, но и с значительными инвестиционными расходами, величина которых может превышать все перечисленные преимущества [1]. В таких условиях перед руководством предприятия стоит очень сложная задача – корректно оценить эффективность новой технологии.

Целью работы является разработка формализованной системы оценки эффективности внедрения новых технологий и комплексов машин в растениеводстве, позволяющей оперативно принимать решения о целесообразности замены существующих вариантов техники на новые альтернативы. Для этого предполагается

решить следующие задачи:

- описать систему принятия решения для внедрения современных комплексов машин;
- выделить поэтапно функции и предполагаемые результаты отдельных стадий обоснования внедрения растениеводческих комплексов и технологий;
- предложить конкретные решения на базе существующих программных продуктов.

Методы исследования. В качестве объекта исследования выступают экономические аспекты внедрения новых технологий и техники в растениеводстве. Методика исследования заключается в анализе особенностей экономичес-

кого механизма замены существующих и внедрения новых комплексов в условиях РФ. В ходе исследования применялись абстрактно-логический метод, ситуационный и системный анализ, экономико-статистические методы, метод экспертных оценок.

Результаты исследований. Процесс оценки экономической эффективности новых технологий в растениеводстве предлагается сформулировать в виде трехэтапной не дискретной циклической модели, постоянно действующей в системе конкретной отрасли, предприятия, района или региона.

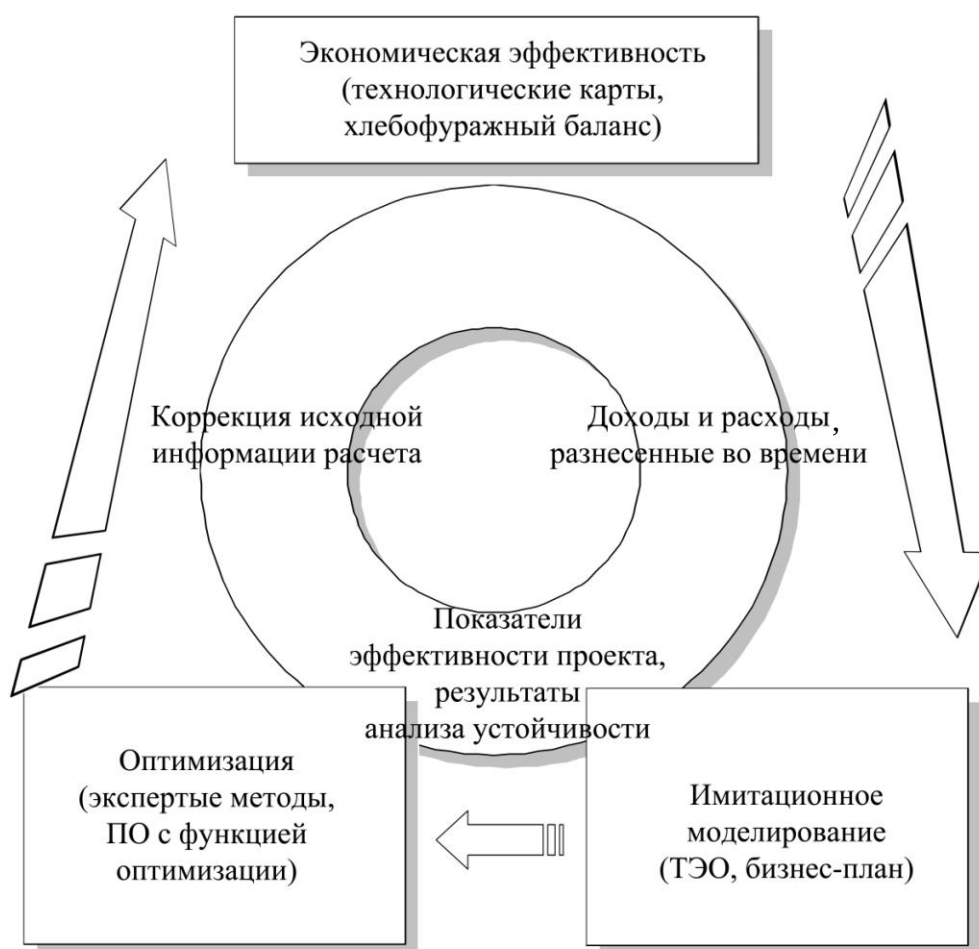


Рисунок 1 – Процесс определения экономических параметров современных технологий и комплексов машин в растениеводстве

Запуск внедряемой модели начинается с получения предварительных данных по замене имеющейся техники или технологии. Для этого предлагается на уровне районных управлений

сельского хозяйства сформировать реестр современных технологий и техники, максимально отвечающих особенностям этих территорий. Основой данной работы должны являться исследова-

ния, проводимые системой зональных машино-испытательных станций. Так как по сравнению с советским периодом их количество сократилось, а доступность для сельхозтоваропроизводителей стала еще проблематичней, реестры должны находиться в «шаговой» доступности. Дополнительным вариантом размещения может быть система Информационно-консультационной службы АПК.

Исходными данными для формирования этой базы были экспериментально полученные материалы государственных зональных машиноиспытательных станций. В современном виде система

состоит из 14 организаций, объединенных в единую систему «Ассоциацию испытателей сельскохозяйственной техники и технологий» (АИСТ). Ежегодно машиноиспытательные станции проводят огромную работу по испытанию отечественных и иностранных образцов сельскохозяйственной техники в реальных условиях сельскохозяйственного производства. Так, в 2014 г., по данным годовых отчетов МИС [2], было проведено 545 испытаний образцов сельскохозяйственной техники и 18 вариантов новых технологий (табл. 1).

Таблица – Количество проведенных испытаний техники в 2014 г.

№ п/п	Наименование МИС	Кол-во проведенных испытаний техники, шт.	Кол-во исследований технологии, шт.
1	Алтайская	54	-
2	Амурская	-	-
3	Владимирская	52	-
4	Калининская	-	-
5	Кировская	23	-
6	Кубанская	56	-
7	Поволжская	90	-
8	Подольская	44	-
9	Северо-Западная	56	-
10	Северо-Кавказская	57	-
11	Сибирская	43	-
12	Центрально-Черноземная	70	18
13	Центральная	-	-
	Итого	545	18

Такой огромный объем испытаний и полученной информации должен эффективно использоваться в практической деятельности АПК.

Запуск внедряемой модели может быть осуществлен с помощью ЧЭЗ-методики [3]. Использование усредненных, упрощающих подходов обеспечивает быструю возможность оценки техники и позволяет набрать за короткий промежуток времени несколько наиболее перспективных вариантов.

Затем следует переход к первому этапу расчетов. На нем при помощи детальных технологических карт, хлебофуражного баланса и других расчетных форм определяются разнесенные по времени доходы и расходы, получаемые по новой технологии или с помощью более современного набора техники. Технологические карты являются привычным для специалистов сельскохозяйст-

венных предприятий инструментом для такой подготовки данных в отраслях растениеводства. Практически все специалисты владеют навыками подготовки этих документов. В настоящее время существует огромное количество программных продуктов, позволяющих автоматизировать процесс разработки технологических карт с учетом специфики условий конкретного хозяйства и даже отдельного поля. Однако в традиционном виде технологическая карта не в полной мере подходит для подготовки данных, используемых в бизнес-плане. Необходимые изменения проиллюстрированы на примере программного продукта, разработанного на кафедре «Экономическая теория и экономика АПК» Самарской ГСХА [4].

Первоначальный вариант содержал базу данных по энергомашинам, сельскохозяйственным машинам и другие необходимые данные



(курсы основных валют, тарифную сетку, стандартные севообороты и т.д.).

Именно они обеспечивают актуализированные данные для определения эффективности современных технологий и машин отечественного и иностранного производства. Пользователю предлагается при помощи простого меню выбрать необходимую операцию и состав агрегата, а также при необходимости добавить

дополнительные данные, такие как урожайность, количество обработок, нормы внесения удобрений и т.д. Для того, чтобы было возможно использовать эти данные при составлении бизнес-плана, было добавлено окно «Месяц» (рис. 1). В результате этого программа распределяет операции и соответственно затраты по периодам и затем суммирует их по соответствующим статьям.

Технологические затраты (на 1 га)

Культура: Пш

Урожайность, ц/га: 15.00

Месяц июль

№	Операция Состав агрегата	Кол-во топл., кг (вид топл.)	Кол-во масла, кг	Затраты труда, чел.-ч	Зарплата руб.	Энерго- затраты, руб	Энергомашин		Сельхозмашин		Прямые экс. затраты	
							АМ., руб	ТОР, руб	АМ., руб	ТОР, руб	всего, руб	%
9	Скашивание, обмолот, измельчение яровых Дон-1500(и) Урожайность, ц/га менее 10-20	7.08 (ДТ)	0.45	0.298	185.928	228.018	1,314.48	89.38	0.00	0.00	1,817.81	41.3
10	Транспортировка зерна КАМАЗ-55102 Урожайность, ц/га 15	1.83 (ДТ)	0.06	0.177	83.513	56.813	1.32	0.12	0.00	0.00	141.76	3.2
11	Подработка семян (зерна) ОЗС-20 Урожайность, ц/га 15	0.00 (кВт)	0.00	0.363	103.135	0.000	12.68	0.13	0.00	0.00	115.94	2.6
Итого за июль		8.91	0.51	0.838	372.576	284.831	1,328.48	89.63	0.00	0.00	2,075.52	47.1
ДТ, кг:		8.91				263.95						
Бензин, кг:		0.00				0.00						
Электроэнергия, кВт:		0.00				0.00						
Масло, кг:						20.87						
Итого:		38.41	1.73	2.24	1,101.02	1,191.03	1,607.71	115.76	348.45	34.14	4,398.11	
Удельный вес, %:					25.03	27.08	36.55	2.63	7.92	0.77		
Суммарные энергозатраты подробно:				ДТ, кг:	Бензин, кг:	Масло, кг:	Электроэнергия, кВт:					
Количество:				37.21	0.57	1.73	0.630					
Стоимость, руб:				1,101.97	16.39	69.84	2.84					

Рисунок 2 – Месячная форма отчета (последний месяц)

В результате составляется список операций с указанием месяца выполнения. В программе заложен алгоритм, не требующий последовательного занесения операций. Автоматически происходит упорядочивание списка операций и обработка операций, относящихся к одному периоду. При нажатии кнопки «Расчет», располагающейся под списком операций, рассчитываются параметры всех операций, включенных в этот список.

Результаты расчета представляются в виде отчета. При доработке программы форма отчета составляется по месяцам (рис. 2).

Форма отчета включает в себя следующие статьи: количество топлива в натуральных единицах, количество масла (в кг), затраты труда (в чел.-ч), зарплата (руб.), энергозатраты (в руб.),

амортизационные отчисления и затраты на техобслуживание, ремонт энергомашин (руб.) и тоже для сельскохозяйственных машин.

В нижней части подготовленного отчета подсчитываются итоговые значения за месяц, а также даются более детальные данные по энергоносителям - общая цифра делится на бензин, дизельное топливо, электроэнергию и масло.

Форма отчета, составляемая за последний месяц дополняется итоговыми данными за все время работы - сначала постатейно, а затем - суммарные энергозатраты подробно (в натуральном и стоимостном выражении).

Расчет производственных затрат осуществляется при помощи нажатия кнопки «Производственные затраты» в списке операций. При заполнении системы меню (вносится информа-



ция по количеству и стоимости семян, минеральных и органических удобрений, средств защиты растений, а также по единому социальному налогу и общехозяйственным затратам), производится расчет их величины как на 1 га, так и на всю площадь посевов (рис. 3). К сожалению, непосредственно из этого отчета данные не могут

быть перенесены в бизнес-план, а требуют небольшой обработки. Так, затраты на материалы могут переноситься непосредственно из этого отчета, а общехозяйственные издержки требуется сначала разделить на 12 (по количеству месяцев года), после чего можно использовать в расчете [5].

Номер карты: 18		Культура: Яровая пшеница	
Идентификатор поля:		Урожайность: 20.00 ц/га	
	Количество	Цена	Сумма
Прямые эксплуатационные затраты, руб:			2,201,861.64
в том числе:			
зарплата:			579,633.56
стоимость ГСМ:			567,558.64
амортизация энергомашин:			780,387.96
ремонт энергомашин:			55,818.40
амортизация сельхозмашин:			199,675.08
ремонт сельхозмашин:			18,788.00
Семена, ц	2.00	1,200.00	1,056,000.00
Минеральные удобрения, ц:			
азотные:	1.00	960.00	422,400.00
фосфорные:	0.00	0.00	0.00
калийные:	0.00	0.00	0.00
комплексные:	0.00	0.00	0.00
Органические удобрения, т:			
1-й год действия:	0.00	0.00	0.00
2-й год действия:	0.00	0.00	0.00
3-й год действия:	0.00	0.00	0.00
Средства защиты растений, кг:			
гербициды:	0.00000	0.00	0.00
ядохимикаты:	0.03000	3,700.00	48,840.00
регуляторы роста:	0.20000	640.00	56,320.00
Прочие затраты, руб:			0.00
Все прямые затраты, руб:			3,785,421.64
Отчисления на социальные нужды, руб			
31.10 % от зарплаты:			**,***.**
Общехозяйств., общепроизв. расходы, руб			
20.00 % прямых экспл. затрат:			440,372.33
Все производственные затраты:			4,406,059.97
Себестоимость 1 ц продукции:			500.69

Рисунок 3 – Отчет «Производственные затраты»

Полученная детализированная информация позволяет перейти к следующему (второму этапу) оценки технологий. Для этого предлагается использовать усеченную форму бизнес-плана, включающую такие разделы, как исполнительное резюме, производственный план и финансовый план. Этим частям будет достаточно для оценки потребностей и источников финансирования, технологических аспектов применяемой технологии и финансовых результатов внедрения новой технологии. Внедрение бизнес-планирования в хозяйственную деятельность сельскохозяйственных предприятий требует определенной подготовки данных, используемых для расчета. При этом необходимо учитывать не только основные статьи затрат (ГСМ, электроэнергия, СЗР, удобрения, и т.д.), но и время, когда эти затраты реально происходят. Кроме этого, важно выделить отдельной статьей амортизационные отчисления, так как обычно схема их учета в бизнес-планировании отличается от стандартной, применяемой в ходе определения экономической эффективности.

Определив показатели эффективности проекта, рассчитав значения анализов устойчивости (общего, финансового, производственного и вероятностного), можно оценивать реализуемость и эффективность новых технологий. В качестве основы для таких расчетов хорошо подходят такие отечественные программные продукты, как Project Expert Professional (версия 6 и выше) и Альт-Инвест (версия 5 и выше). В них реализованы два совершенно разных подхода, которые дополняют друг друга. Project Expert позволяет более гибко настраивать расчет к конкретным требованиям проекта, но может использоваться только специалистами со значительным опытом работы в данной программе. Логика Альт-Инвест (как документа MS Excel) более понятна, что делает его доступнее для пользователей [6].

В качестве основных показателей оценки используются интегральные показатели эффективности проекта. Среди основных можно назвать: чистый дисконтированный доход (NPV), индекс прибыльности (PI), которые используются в системе. Первый показывает абсолютную величину дохода проекта, выраженную в руб., а второй – его относительное значение в

сравнении с инвестиционными затратами. Кроме этого, можно выделить внутреннюю норму рентабельности (IRR), показывающую предельную допустимую стоимость привлекаемого капитала и период окупаемости (PB). Остальные показатели (а их огромное количество) носят вспомогательный характер.

Среди анализов устойчивости выделяют четыре вида: анализ чувствительности (который носит общий характер), анализ безубыточности (характеризует устойчивость производственной деятельности), трехкомпонентный анализ (финансовая устойчивость) и вероятностный анализ Монте-Карло. Проведение всех четырех анализов устойчивости позволяет всесторонне исследовать реализуемость проекта по внедрению новой техники или технологии с учетом всех возможных аспектов, связанных с конкретными условиями рассматриваемого предприятия [7].

В результате этого этапа возможно дать однозначное решение о внедряемости новой технологии. Если полученные расчеты дают отрицательный ответ, то переходим к третьему этапу – оптимизации параметров внедряемой технологии. Вероятно, что при формировании первоначального задания не были учтены особенности конкретного предприятия, что и привело к получению отрицательного результата. Поэтому на третьем этапе необходимо решить задачу адаптации и оптимизации параметров внедряемой техники. Это можно обеспечить при помощи применения методов экспертных оценок или использования программного обеспечения с заложенными оптимизационными функциями (например, при помощи методики линейного программирования и т.д.). Результатом этого этапа будут уточненные варианты технологии, параметры машин внутри комплексов, что позволит получить положительный результат от внедрения современных технологий.

Выводы. Несмотря на определенные вопросы, предлагаемая система позволяет дать точный ответ об эффективности и реализуемости новых технологий и комплексов машин в условиях конкретного предприятия или региона. Детальный расчет, проводимый поэтапно, обеспечивает высокую точность и достоверность получаемого результата. К тому же при резком изменении

внешних параметров использования техники – цены машин и оборудования, курсы валют, инфляция затрат, снижение закупочных цен и др. – очень просто на основании имеющихся данных рассчитать влияние этих новых факторов на результативность внедряемых технологий.

Использование специализированных программных продуктов позволяет значительно сократить время на всех этапах оценки эффективности внедрения современных технологий и комплексов машин, начиная от подготовки исходных данных для составления бизнес-планов и заканчивая оптимизацией параметров систем техники для условий конкретного предприятия, повысить достоверность полученных результатов. Результатом предлагаемой системы будет снижение необоснованных затрат, возникающих при реализации инновационных проектов, снижение количества неэффективных проектов, особенно реализуемых за счет средств бюджетов различного уровня.

Список используемой литературы:

1. Nosov V.V. Optimization of the farm production structure taking into account weather, economic and environmental conditions. // Ecology, Environment and Conservation. 2014. Vol. 21. no. S. pp. 103-110.

2. Сайт НОЮЛ «Ассоциация испытателей сельскохозяйственной техники и технологий». URL: <http://www.aist-agro.ru/> (дата обращения: 17.12.2015).

3. Машков С.В. Подсистема оценки технико-экономической эффективности сельскохозяйственных технологий и машин. // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2. С. 43-48.

4. Пенкин А.А. Автоматизация составления технологических карт в растениеводстве при разработке бизнес-плана инвестиционного проекта. // Организация и развитие информационного обеспечения органов управления, научных и образовательных учреждений АПК: Материалы

научно-практической конференции. М.: Росинформагротех, 2006. Ч. 1. С. 242-245.

5. Жичкин К.А. Планирование на предприятии АПК. Самара: СамВен-Кинель, 2004.

6. Жичкин К.А. Стратегическое планирование в организации АПК. Самара: ИЦ СГСХА, 2005.

7. Носов В.В. Экономическая устойчивость сельскохозяйственных предприятий в современных условиях. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2004.

References:

1. Nosov, V.V. Optimization of the farm production structure taking into account weather, economic and environmental conditions. // Ecology, Environment and Conservation. 2014. Vol. 21. no. S. pp. 103-110.

2. Sajt NOJuL «Associacija ispytatelej sel'skhozjajstvennoj tehniki i tehnologij». URL: <http://www.aist-agro.ru/> (data obrashhenija: 17.12.2015).

3. Mashkov, S.V. Podsystema ocenki tehniko-jekonomicheskoj jeffektivnosti sel'skhozjajstvennyh tehnologij i mashin. // Izvestija Samarskoj gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii. 2015. № 2. S. 43-48.

4. Penkin, A.A. Avtomatizacija sostavlenija tehnologicheskikh kart v rastenievodstve pri razrabotke biznes-plana investicionnogo proekta. // Organizacija i razvitie informacionnogo obespechenija organov upravlenija, nauchnyh i obrazovatel'nyh uchrezhdenij APK: Materialy nauchno-prakticheskoj konferencii. M.: Rosinformagroteh, 2006. Ch. 1. S. 242-245.

5. Zhichkin, K.A. Planirovanie na predpriyatii APK: Ucheb.posobie / K.A. Zhichkin, A.A. Penkin. Samara: SamVen-Kinel', 2004. 135 s.

6. Zhichkin, K.A. Strategicheskoe planirovanie v organizacii APK. Samara: IC SGSHA, 2005.

7. Nosov, V.V. Jekonomicheskaja ustojchivost' sel'skhozjajstvennyh predpriyatij v sovremennyh uslovijah. Saratov: Izd-vo Sarat. un-ta, 2004.



СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЯМИ (СУЩНОСТЬ, УРОВНИ)

Коновалова Л.К., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Конищева Е.Н., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Бреус М.Е., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

Актуальность данной темы определяется переходом российской экономики от экспортно-сырьевого направления развития к инновационному, где важно задействовать «технологический рычаг» развития экономики. Представлена теоретическая схема, показывающая содержание категории «управление технологиями» по элементам: сущность и роль в воспроизводственном процессе, функции, уровни, принципы и показатели эффективности. Обозначено различие в выполняемых функциях технолога и менеджера технологий. Главное предназначение последнего состоит в том, чтобы «запускать» и контролировать «оборот» комплекса взаимосвязанных технологий, как системы; искать новые, более эффективные технологии; своевременно менять старые технологии на новые. Указано на необходимость развития управления технологиями в трех уровнях: общегосударственный, региональный, уровень хозяйствующего субъекта. На региональном уровне речь идет, в частности: а) об адаптации новшеств под агроклиматические, почвенные условия и технико-технологические возможности конкретных товаропроизводителей (по примеру английской консультационной организации ADAS). Для достижения данной цели целесообразно иметь в каждом регионе Государственный регистр технологий производства продукции растениеводства; б) о внедрении инновационно-инвестиционных циклов в регионе (зоне). Что касается уровня хозяйствующего субъекта, для МУП «Волжский» Приволжского района предложено приобрести по договору лизинга посевной комплекс «Agrator Combidisk», который осуществляет за один проход агрегата культивацию, допосевное и послепосевное прикатывание, внесение минеральных удобрений и посев зерновых и др. культур. При этом урожайность возрастет на 20 %, окупаемость затрат при средней экономической ситуации – 1,41 руб. на 1 рубль текущих затрат.

Ключевые слова: система управления технологиями, уровни управления технологиями, технолог и менеджер технологий, инновационно-инвестиционная деятельность.

Введение. Актуальность данной темы определяется переходом российской экономики от экспортно-сырьевого направления развития к инновационному. В условиях осложнившихся международных экономико-политических отношений чрезвычайно важно задействовать «технологический рычаг» развития экономики (как на макро-уровне, так и на микро-уровне). Такие процессы, как выбор товаропроизводителями вариантов технологий, сменяемость их, подбор определенных технологий к комплексу «местных» условий, внедрение инноваций, технологическое усовершенствование производственных процессов эволюционного и ре-

волюционного характеров, не должны проходить стихийно, – следует создать единую государственную систему управления технологиями и связанными с последней процессами.

Цели исследования. Целями исследования являются:

1) изучение категории «управление технологиями» в аспектах сущности, роли в воспроизводственном процессе, уровней, принципов и показателей эффективности;

2) формулировка предложений по совершенствованию управления технологиями на региональном уровне и уровне хозяйствующего субъекта.

Реализация цели исследования 1. Термин «управление технологиями» стал появляться в отечественной экономической литературе сравнительно недавно. Его появление ассоциируется с мнением, которое набирает силу в последние годы и которое касается необходимости перехода экономики страны с уровня «постиндустриального общества» к уровню «реиндустриального». Последнее означает, в частности, инновационный путь развития, преимущественное внимание госструктур к развитию реального сектора экономики, укрепление экспортного потенциала страны, повышение статуса специалистов инженерного и технологического профиля. В этом смысле управление технологиями выступает как серьезный инструмент расширенного эффективного воспроизводства на уровне предприятия, региона, государства, что особенно важно в условиях антисанкционной политики, проводимой

сейчас в Российской Федерации.

На рисунке представлена блок-схема, разработанная авторами статьи, показывающая содержание категории «управление технологиями».

На наш взгляд, содержание категории «управление технологиями» удобно рассматривать, «двигаясь» по таким элементам данной схемы, как сущность и роль в производственном процессе, функции, уровни, принципы и показатели эффективности.

Уточняя сущность понятия «управление технологиями» в широком смысле, предмет исследования соответствующей сферы знания, по-видимому, следует говорить о разных по природе и принадлежности технологиях, о полном их спектре, обеспечивающем успех в бизнесе (производственные технологии, управленческие, маркетинговые, коммуникативные, информационные и др. технологии).

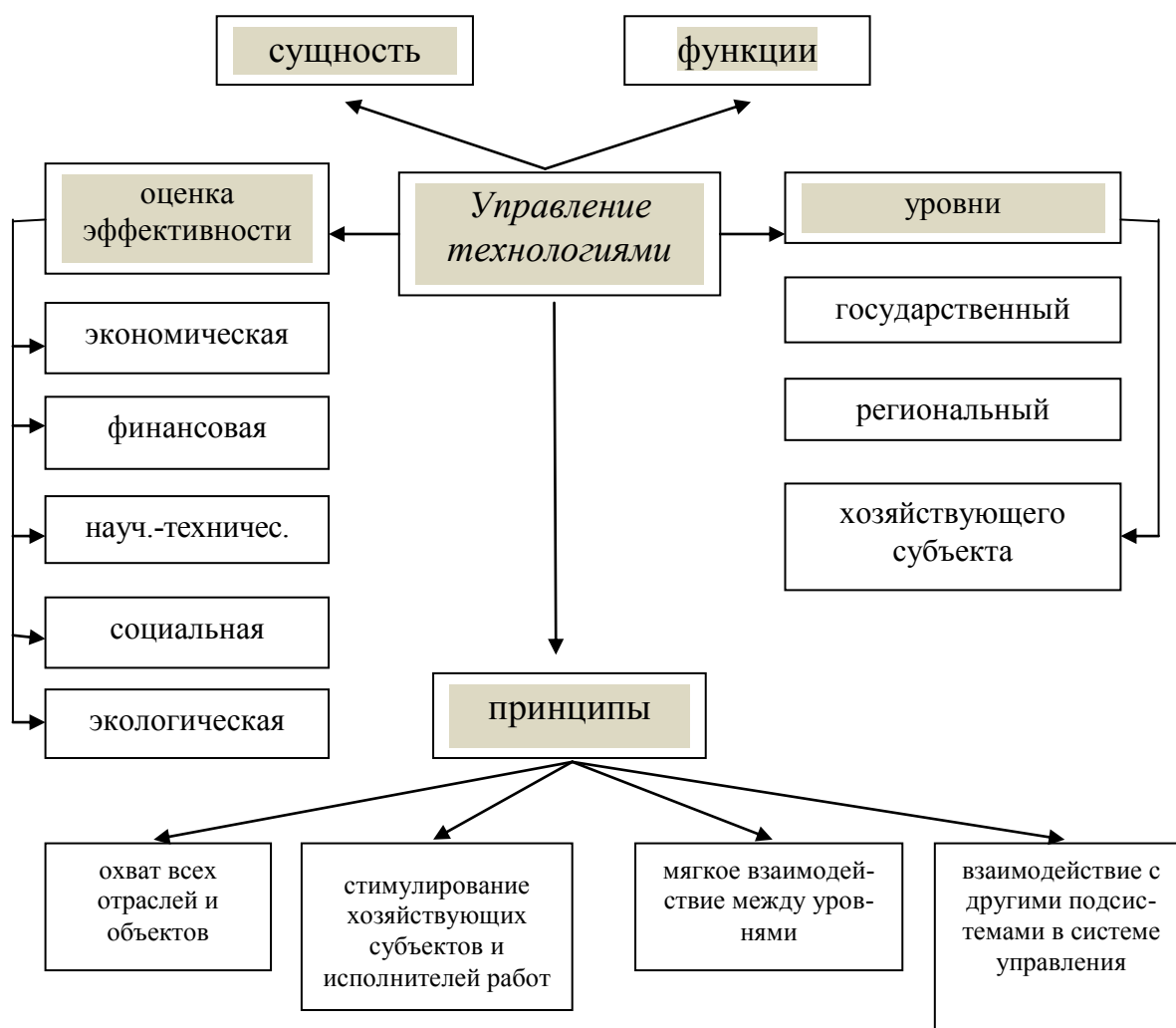


Рисунок – Содержание категории «управление технологиями»

По-видимому, в АПК в современной России особый акцент должен быть сделан на развитие прогрессирующих, наукоемких, высоких технологий и технологий на «стыке» наук и сфер деятельности экономических субъектов; а также на подбор определенных технологий для конкретных объектов с учетом «местных» условий.

В связи с этим интерес представляет различие в выполняемых функциях технолога и менеджера технологий. Инженер-технолог, как правило, занят разработкой конкретного технологического процесса для определенной стадии производственного цикла, для конкретного объекта. В то же время в поле зрения менеджера технологий находится весь жизненный цикл производства и реализации всех товаров, выпускаемых предприятием, и даже целый комплекс жизненных циклов технологий. Его главное предназначение состоит в том, чтобы «запускать» и контролировать «оборот» комплекса взаимосвязанных технологий, как системы; искать новые, более эффективные технологии; своевременно менять старые технологии на новые. Проецируя указанные функции на деятельность сельскохозяйственных организаций, по-видимому, можно предложить закрепить статус менеджера технологий, например, за заместителем руководителя по производству, в то время как функции технологов будут выполнять «традиционные» специалисты – агроном, зоотехник, инженер.

Следующий элемент системы управления технологиями (см. блок-схему) – уровни управления. Представляется, что в этом направлении чрезвычайно важно создать единую государственную систему по управлению технологиями на общегосударственном, региональном уровнях и уровне хозяйствующего субъекта. Такие системы в ряде зарубежных стран созданы и успешно функционируют с целью обеспечить своевременное внедрение инновационных технологий в фермерских хозяйствах и с.-х. корпорациях. В отечественной практике такой опыт практически отсутствует. В.В. Козлов, Н.А. Рубцов [2, с. 27, 28] дают информацию о функционировании зарубежных сельскохозяйственных консультационных организаций, которые, по сути, и выполняют функции technology management в рамках регионов и соответ-

ствующих зон земледелия. Данные авторы отмечают, что этот опыт необходимо внедрить и в нашей стране. Разработки в данной области должны включать:

а) стандарты по организации деятельности научно-производственных организаций по адаптации научных достижений к различным вариантам хозяйствования сельхозпроизводителей в разных агрозонах. Фактически речь идет о подгонке новшеств под агроклиматические, почвенные условия и технико-технологические возможности конкретных товаропроизводителей (по примеру английской консультационной организации ADAS). Для достижения данной цели целесообразно иметь в каждом регионе Государственный регистр технологий производства продукции растениеводства;

б) внедрение инновационно-инвестиционных циклов в регионе (зоне). В принципе такой цикл состоит в первоначальном внедрении новшества в предприятиях-новаторах (их около 2 %), затем распространении инновации на хозяйства, которые можно назвать ранними внедренцами (примерно 14 %) и наконец, внедрение в подавляющее большинство остальных предприятий и хозяйств.

Сопоставляя исследования В.В. Козлова и Н.А. Рубцова с результатами исследований Д.А. Зюкина, Н.А. Пожидаевой [1, с.31,33], можно сделать вывод, что новаторами в пределах одной зоны могут стать крупные предприятия, которые, используя так называемый эффект масштаба, способны внедрять инновационные технологии. В связи с этим предлагается считать основной задачей государственного регулирования инновационного развития на уровне региона – определение и формирование таких лидеров инновационного процесса, а также помощь в реализации прорывных инновационных проектов. Упомянутые авторы указывают на развитие затем мультипликационного эффекта, который в данном случае приведет к охвату новшеством всех хозяйствующих субъектов на селе.

О необходимости управления технологиями на государственном уровне, в частности, говорит тот факт, что рациональная технология «No-till» (технология посева без обработки почвы) внедряется чрезвычайно вяло и бессистемно. Причины: нет региональных регистров технологий с включенными в него технологиями

«прямого посева», научные организации только проводят исследования по данному вопросу, но окончательного ответа об эффективности технологии пока нет даже в южных регионах. Но одновременно существуют посреднические организации, активно продвигающие (вплоть до навязывания) агрегаты прямого посева. Поэтому для снижения экономических потерь со стороны организаций-новаторов, внедряющих нулевые («No-till») технологии, а также для исключения в среде производителей стойкого противодействия значительным новшествам, именно государство должно взять на себя функции регулирования подобных процессов.

Реализация цели исследования 2 (деловые предложения). Авторы данной статьи дополнительно к перечисленному предлагают такую меру господдержки, как создание специальных организаций (таковые существовали в 80-х годах прошлого столетия) по внедрению инноваций в сельхозпредприятиях, по адаптации новшеств к уровню развития и культуре земледелия в сельхозорганизациях и хозяйствах населения с различным уровнем финансового состояния. Например, для сельхозпредприятий Ивановской области, которые работают на технике со значительным физическим и моральным износом и не имеют возможности приобрести единовременно весь комплекс современной техники и оборудования для производства продукции, можно предложить начать с приобретения отдельных

энергетических и сельскохозяйственных машин с компенсацией государством части затрат на приобретение и использование.

Так, для МУП «Волжский» Приволжского района мы предлагаем приобрести по договору лизинга посевной комплекс «Agrator Combidisk» (производства Татарстана), который осуществляет за один проход агрегата культивацию, допосевное и послепосевное прикатывание, внесение минеральных удобрений и посев зерновых и др. культур. Происходит совмещение нескольких технологических операций, которые выполнялись отдельными машинами в весенне-посевной период; в остальном технология, принятая в хозяйстве, не изменяется. Посевной комплекс Agrator Combidisk подобран для данного предприятия, исходя из технических характеристик машины и конкретных условий хозяйства. Основные из них следующие: посевной комплекс данной марки не требует приобретения трактора, так как может агрегатироваться трактором с мощностью двигателя 150 л.с., т.е. подойдет имеющийся на предприятии трактор Т-150 К (165 л.с.); ширина захвата агрегата составляет 4,2 м, что соответствует незначительному размеру полей в хозяйстве, где широкозахватная техника не использовалась бы на полную мощность и вызывала бы проблемы при эксплуатации. При этом ширина захвата все же больше у новой машины по сравнению с машинами, применяемыми в настоящее время.

Таблица – Показатели экономической оценки различных технологических вариантов возделывания ячменя (на 1 га)

Вариант технологии возделывания ячменя	Условный чистый доход, руб.			Окупаемость затрат, руб./руб.		
	благоприятная экономическая ситуация	неблагоприятная экономическая ситуация	средняя экономическая ситуация	благоприятная экономическая ситуация	неблагоприятная экономическая ситуация	средняя экономическая ситуация
1. Существующая технология	61	-	-	1,004	0,68	0,91
2. Введение посевного комплекса	3678	735	5055	1,56	1,06	1,41

Использование посевного комплекса в данном предприятии позволит повысить урожайность (согласно данным производителя) на 20 % главным образом за счет:

- а) более качественной подготовки почвы;
- б) исключения временного разрыва между обработкой почвы и посевом, что способствует сохранению влаги в почве, а также исключает заплывание почвы при осадках;
- в) ранних (оптимальных) сроков сева;
- г) равномерного распределения семян;
- д) улучшения контакта семян с почвой.

Проектная экономическая эффективность нововведения рассчитана с помощью специального программного средства ХОСТ -2.3 (№ 2015610045 Свидетельства о государственной регистрации в ФИПС). Результаты по полному циклу производства ячменя показаны в таблице.

При расчете условного чистого дохода цена реализации при средней экономической ситуации принята на уровне 800 руб. за 1 центнер. Цены при благоприятной экономической ситуации приняты на 10 % выше, чем при средней, а при неблагоприятной ситуации – на треть ниже. Урожайность по первому варианту (существующая технология) составляет 18 центнеров с гектара (по фактическим данным предприятия); по инновационному варианту урожайность повышается до 21,6 центнеров. Результаты расчета экономической эффективности вариантов показывают, что применение посевного комплекса «Agrator Combidisk» обеспечивает получение чистого дохода при всех экономических ситуациях, для сравнения - в варианте с традиционной технологией доход имеет место лишь при благоприятной экономической ситуации, в других ситуациях наблюдается убыток. Окупаемость затрат при средней экономической ситуации составила 1,41 руб. на 1 рубль текущих затрат. Даже при неблагоприятной экономической ситуации окупаемость затрат положительная.

Список используемой литературы:

1. Зюкин Д.А. Оценка инновационной восприимчивости сельскохозяйственных организаций. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2014. № 10.
2. Козлов В.В. Особенности инновационного развития сельского хозяйства: мировой опыт и отечественная практика. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2014. № 10.
3. Коновалова Л.К. Система управления затратами как элемент единой системы управления предприятием. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2014. № 3.
4. Трафимов А.Г. Инновационная стратегия развития сельскохозяйственной организации (на примере ЗАО «Племзавод «Ручьи» Ленинградской области). // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2009. № 4.
5. Черковец В. Инновационное воспроизводство как антикризисный ресурс. // Экономист. 2009. № 6.

References:

1. Zjugin D.A. Ocenka innovacionnoj vospriimchivosti sel'skhozajstvennyh organizacij. // Jekonomika sel'skhozajstvennyh i pererabatyvajushhih predpriyatij. 2014. № 10.
2. Kozlov V.V. Osobennosti innovacionnogo razvitija sel'skogo hozjajstva: mirovoj opyt i otechestvennaja praktika. // Jekonomika sel'skhozajstvennyh i pererabatyvajushhih predpriyatij. 2014. № 10.
3. Konovalova L.K. Sistema upravlenija zatra-tami kak jelement edinoj sistemy upravlenija predpriatiem. // Agrarnyj vestnik Verhnevolzh'ja. 2014. № 3.
4. Trafimov A.G. Innovacionnaja strategija razvitija sel'skhozajstvennoj organizacii (na primere ZAO «Plemzavod «Ruch'i» Leningradskoj oblasti). // Jekonomika sel'skhozajstvennyh i pererabatyvajushhih predpriyatij. 2009. № 4.
5. Cherkovec V. Innovacionnoe vosproizvodstvo kak antikrizisnyj resurs. // Jekonomist. 2009. № 6.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ФОРМИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМА МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ В ЗЕРНОВОМ ПОДКОМПЛЕКСЕ

Малыгин А.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

Устойчивое формирование и развитие зернового подкомплекса регионального АПК, адаптированного к изменяющимся условиям хозяйствования, в настоящее время невозможно без действия определенного механизма, направленного на обеспечение минимизации рисков и стабильное функционирование отраслей сельского хозяйства. Аграрная экономическая наука и практика свидетельствуют, что в основе всех реформ должна быть положена системность, обусловленная действием инструментов и условий. Ключевым элементом организационно-экономического механизма является сам «механизм». Понятие механизма в данных структурах трактуется многими авторами по-разному. Совершенствование механизма минимизации рисков развития сельского хозяйства невозможно без элементов управления минимизацией рисков аграрного производства. Предложенный механизм включает в себя инструменты и направления, а также условия, при соблюдении которых, достигается устойчивость и эффективность деятельности субъектов АПК. Успешная реализация отмеченных в механизме мероприятий создаст условия стабилизации развития отрасли, снизит экономическую напряженность. Активными участниками обозначенного механизма выступают государственные органы власти и сельскохозяйственные предприятия.

С целью детализации выявлены и систематизированы экономические интересы, мотивы и результаты участников рассматриваемого механизма. В результате исследования установлено, что все субъекты заинтересованы в инновационном развитии АПК и применении инструментов, снижающих рисковый характер деятельности. Проведенные автором исследования позволили сформулировать определение механизма минимизации рисков зернового подкомплекса как многоуровневой иерархической системы взаимосвязанных элементов зернового подкомплекса и способов их взаимодействия с целью гармонизации социально-экономических интересов государства и субъектов аграрного производства, что обеспечивается условиями развития системы диверсификации производства, резервирования материальных и финансовых ресурсов.

Ключевые слова: Организационно-экономический механизм, механизм минимизации, риски, структура механизма минимизации, субъекты механизма минимизации.

Введение. Устойчивое формирование и развитие зернового подкомплекса регионального АПК, адаптированного к изменяющимся условиям хозяйствования, в настоящее время невозможно без действия определенного механизма, направленного на обеспечение минимизации рисков и стабильное функционирование отраслей сельского хозяйства. Аграрная экономическая наука и практика свидетельствуют, что в основе всех реформ должна быть положена системность, обусловленная действием инструментов и условий.

Ключевым элементов организационно-экономического механизма является сам «механизм». Понятие механизма в данных структурах трактуется многими авторами по-разному.

Условия, материалы и методы. В экономической литературе существует многообразие категорийных понятий «экономический механизм». В таблице 1 представлена сводная характеристика примеров определения механизма, отражающего структуру, уровни реализации и взаимодействия организационно-экономических процессов, протекающих в народном хозяйстве.



Таблице 1 – Сводная характеристика подходов к определению сущности организационно-экономического механизма

Авторы	Определение
И.А. Минаков [1]	«Это совокупность методов и рычагов воздействия на хозяйствующие в АПК субъекты с целью эффективной мотивации производственной и инвестиционной деятельности».
Д.В. Ходос [2], А.И. Голубева, И.В. Манцевич [3]	«...Главной задачей механизма является обеспечение упорядоченного взаимодействия партнеров-сфер АПК в повышении эффективности сельского хозяйства, создании необходимых условий устойчивого экономического и социального развития отрасли и аграрного комплекса в целом».
Б.А. Райзберг [4]	«Организационно-экономический механизм - совокупность организационных структур и конкретных форм и методов управления, а также правовых форм, с помощью которых реализуются в действующие в конкретных условиях экономические законы, процесс воспроизводства».
А.А. Коляда [5]	«Совокупность форм организации экономических отношений, возникающих в отношении образования, распределения, использования и воспроизводства ресурсов в целях достижения необходимых условий социально-экономического развития экономического субъекта, в соответствии с постоянно меняющимися потребностями».
Н.Л. Удальцова [6]	«Представляет собой важную составную часть всего хозяйственного механизма и может быть определен как совокупность организационно-экономических структур, формирующих отрасль национальной экономики, и уровней управления, включающих законодательные, финансово-экономические и организационно-административные методы воздействия, обеспечивающие непрерывное развитие отрасли на основе принципов целенаправленности, системности, комплексной реализации потенциала отрасли, адаптивности, согласованности интересов взаимодействующих субъектов, инновационности».
Н.А. Серeda [7]	«Представляет собой совокупность взаимосвязанных организационных подсистем, посредством экономических инструментов воздействующих на формирование и использование технического потенциала. Специфической особенностью как элемент организационно-экономического механизма обладает система государственного регулирования, поскольку способна воздействовать на иные элементы механизма и формировать многообразный набор ограничивающих и стимулирующих инструментов».



Рисунок 1 – Структура механизма минимизации рисков зернового подкомплекса

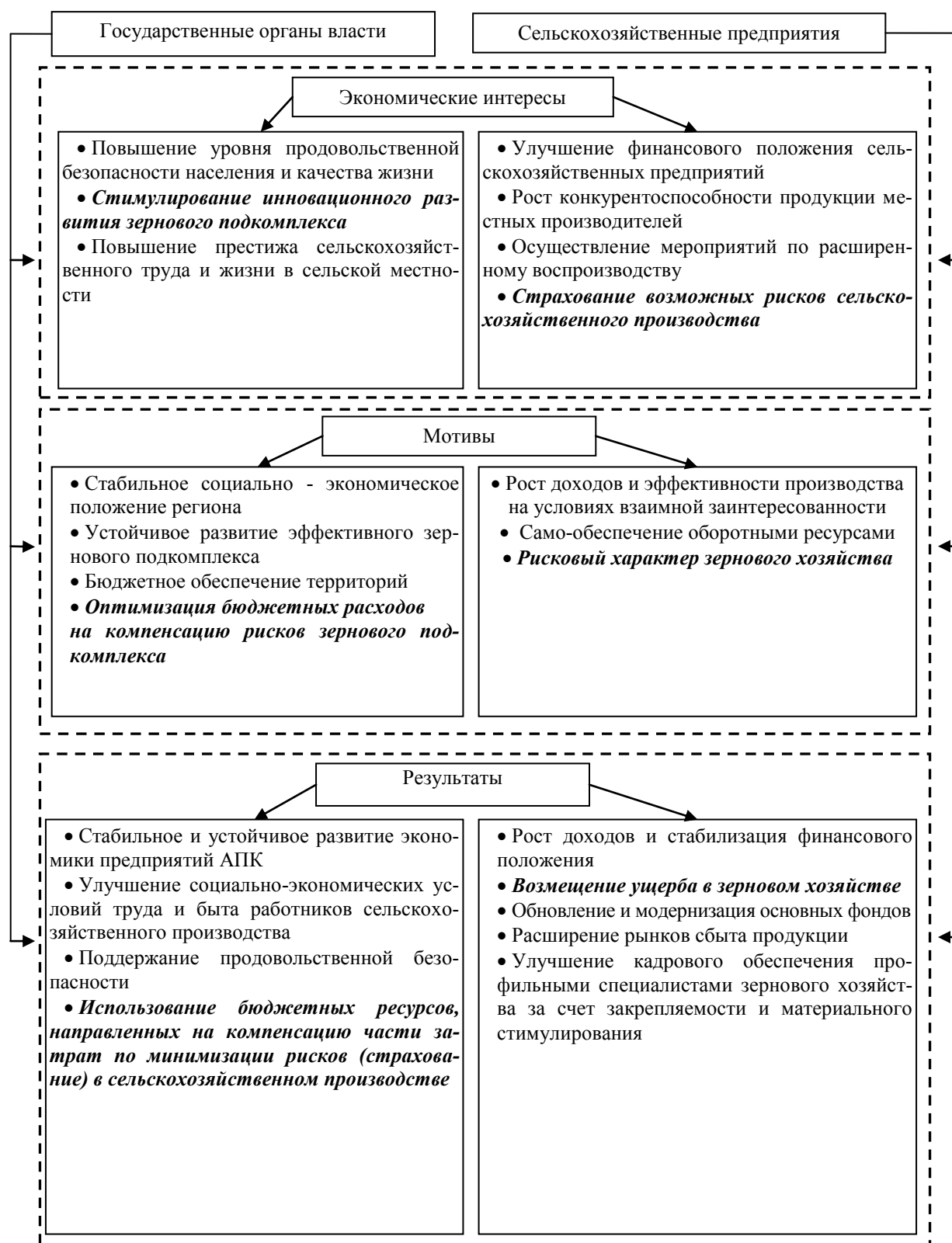


Рисунок 2 – Субъекты механизма минимизации рисков зернового подкомплекса

Автор, придерживаясь мнения ученых-экономистов по данному вопросу, считает, что механизм управления минимизацией рисков, как частный элемент организационно-экономического механизма, нужно рассматривать в системе устойчивого экономического и социального развития отраслей и комплексов.

Результаты и обсуждение. Совершенствование механизма минимизации рисков развития сельского хозяйства невозможно без элементов управления минимизацией рисков аграрного производства. Предложенный механизм (рис. 1) включает в себя инструменты и направления, а также условия, при соблюдении которых достигается устойчивость и эффективность деятельности субъектов АПК.

Позиция автора [8, 9] состоит в том, что успешная реализация отмеченных в механизме мероприятий создаст условия стабилизации развития отрасли, снизит экономическую напряженность. Активными участниками обозначенного механизма выступают государственные органы власти и сельскохозяйственные предприятия.

С целью детализации выявлены и систематизированы экономические интересы, мотивы и результаты участников (рис. 2), рассматриваемого механизма. В результате исследования установлено, что все субъекты заинтересованы в инновационном развитии АПК и применении инструментов снижающих рисковый характер деятельности.

Выводы. Предлагаемые инструменты, направления и условия минимизации рисков зернового подкомплекса, затрагивая бюджетную, налоговую, амортизационную, денежно-кредитную, инновационную, инвестиционную политику, что предопределяют координацию действий с отраслевыми министерствами и ведомствами. Реализация указанного механизма позволит создать благоприятные производственно-экономические условия, стимулирующие эффективное развитие сельского хозяйства в условиях санкционной политики и импортозамещения. Вместе с тем от государственных органов власти требуется

проявление управленческой настойчивости по разработке и реализации алгоритма взаимоотношений между участниками процесса минимизации рисков зернового подкомплекса, в том числе и содействие инновационному развитию отраслей АПК. Изучение отечественного опыта минимизации рисков дает возможность утверждать, что решение данной проблемы совместными усилиями государственных органов власти и сельскохозяйственных предприятий становится возможным.

Заключение. Проведенные автором исследования позволили сформулировать определение механизма минимизации рисков зернового подкомплекса как многоуровневой иерархической системы взаимосвязанных элементов зернового подкомплекса и способов их взаимодействия с целью гармонизации социально-экономических интересов государства и субъектов аграрного производства, что обеспечивается условиями развития системы диверсификации производства, резервирования материальных и финансовых ресурсов.

Список используемой литературы:

1. Минаков И.А. Экономика отраслей АПК М.: КолосС, 2011.
2. Ходос Д.В. Организационно-экономический механизм развития аграрного сектора региона // Международная научно-практическая конференция «Научные исследования: методология и практика развития современной юриспруденции, экономики и управления»; Сборник научных докладов, Автономная некоммерческая организация содействия развитию современной отечественной науки Издательский дом «Научное обозрение». Москва, 2014. – С.14-19
3. Голубева А.И. Организационно-экономический механизм государственного регулирования деятельности сельскохозяйственных предприятий региона. Ярославль: Изд-во РИО ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2011.
4. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь. М.: ИНФРА-М, 1996.

5. Коляда А.А. Организационно-экономический механизм управления развитием регионального АПК. // В мире научных открытий. 2010. № 4 (9). С. 30-31.

6. Удальцова Н.Л. Организационно-экономический механизм функционирования сферы переработки вторичного сырья (на примере лома и отходов черных металлов): автореф. дис. ... канд. эконом. наук. М., 2012.

7. Серeda Н.А. Организационно-экономический механизм воспроизводства технического потенциала сельского хозяйства в условиях открытой экономики: автореф. дис. ... док. эконом. наук. Орел, 2015.

8. Малыгин А.А. Методология риск-менеджмента в агропродовольственной системе региона // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2014. № 1 (37). – С. 23-29.

9. Малыгин А.А. Разработка инструментов управления рисками зернового комплекса Ивановской области // Известия ВУЗов. Серия «Экономика, финансы и управление производством». 2015. № 1 (23). - С.107-112

References:

1. Minakov I.A. Ekonomika otrasley APK M.: KolosS, 2011.

2. Hodos D.V. Organizatsionno-ekonomicheskij mehanizm razvitiya agrarnogo sektora regiona // Mejdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Nauchnye issledovaniya: metodologiya i praktika razvitiya sovremennoy yurisprudentsii, ekonomiki i upravleniya»; Sbornik nauchnykh dokladov, Avtonomnaya nekommercheskaya organizatsiya

sodeystviya razvitiyu sovremennoy otechestvennoy nauki Izdatelskiy dom «Nauchnoe obozrenie». Moskva, 2014. S.14-19.

3. Golubeva A.I., Organizatsionno-ekonomicheskij mehanizm gosudarstvennogo regulirovaniya deyatelnosti selskohozyaystvennykh predpri-yatiy regiona: monografiya. YAroslavl: Izdvo RIO FGBOU VPO «YAroslavskaya GSHA», 2011.

4. Rayzberg B.A. Sovremenniy ekonomicheskij slovar. M.: INFRA-M, 1996.

5. Kolyada A.A. Organizatsionno-ekonomicheskij mehanizm upravleniya razvitiem regionalnogo APK // V mire nauchnykh otkrytiy. 2010. № 4 (9). S.30-31.

6. Udaltsova N.L. Organizatsionno-ekonomicheskij mehanizm funktsionirovaniya sferyi pererabotki vtorichnogo syirya (na primere loma i othodov chernykh metallov): avtoref. dis. ... kand. ekonom. nauk: M., 2012.

7. Sereda N.A. Organizatsionno-ekonomicheskij mehanizm vosproizvodstva tehnikeskogo potentsiala selskogo hozyaystva v usloviyah otkryitoy ekonomiki: avtoref. dis. ... dok. ekonom. nauk: Orel, 2015.

8. Malyigin, A.A. Metodologiya risk-menedjmenta v agroprodovolstvennoy sisteme regiona // Sovremennyye naukoemkie tehnologii. Regionalnoe prilozhenie. 2014. № 1 (37). S.23-29.

9. Malyigin, A.A. Razrabotka instrumentov upravleniya riskami zernovogo kompleksa Ivanovskoy oblasti // Izvestiya VUZov. Seriya «Ekonomika, finansyi i upravlenie proizvodstvom». 2015 № 1 (23). S.107-112.

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО КООПЕРАТИВНОГО КЛАСТЕРА В АПК

Пахомчик С.А., ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья;
Смарыгина Е. Ю., ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

В статье рассмотрено современное состояние сельскохозяйственной кооперации Тюменской области, ее место и роль аграрной экономики региона в жизни села. Освещено состояние и содержание основных ветвей сельской кооперации. Показано место каждой ее ветви в общей системе кооперации региона. Отражена динамика развития кооперативных формирований различных ее ветвей (потребительской – «центросоюзовской»), сельскохозяйственной, в том числе производственной, потребительской и кредитной. В современных экономических условиях, а особенно в условиях санкций со стороны ряда стран Западной Европы и Северной Америки, государство заинтересовано в развитии сельскохозяйственной кооперации. Авторы предлагают с этой целью подходы к формированию аграрного кооперативного кластера, который будет способствовать развитию кооперации товаропроизводителей, росту производства и потребления местной продукции, повышению конкурентоспособности АПК региона, в том числе и для повышения устойчивости малых форм хозяйствования за счет объединения в кластер и получения дополнительного синергетического эффекта.

Отмечены первые системообразующие действия, направленные на формирование региональных объединений кооперативов на примере ее кредитной ветви. Обозначена важность сути кластерного подхода для создания завершенной системы кооперации на региональном уровне.

Отражена отраслевая специфика кооперативного аграрного кластера. Показаны предпосылки и причины необходимости формирования аграрного кооперативного кластера. Освещены основные параметры и предполагаемый состав кластера. Приведена общая схема его основных структурных составляющих. Предпринята попытка моделирования кластера. Предложены методологические аспекты его создания.

Ключевые слова: сельскохозяйственная кооперация, кооперативная система, санкции, кластерный подход, аграрный кооперативный кластер, ядро кластера, внешний слой кластера, синергетический эффект, эффективность.

Введение. В условиях выдвинутых санкций со стороны ряда недружественных к России стран органы государственной власти пытаются мобилизовать все резервы для развития сельского хозяйства и повышения продовольственной безопасности страны. Одну из главных ролей здесь может сыграть сельскохозяйственная кооперация, которая представляет собой организованную систему, объединяющую деятельность многочисленных организаций сферы АПК, включая его мелкотоварный сектор и сельское население, занимающееся производством сельскохозяйственной продукции. Одним из серьезных изъянов в развитии современного

этапа развития сельскохозяйственной кооперации является отсутствие замкнутой, целостной системы кооперации как на федеральном, так и на региональном уровнях. Кластерный подход позволяет повысить эффективность системных мер в построении целостной системы кооперации и извлечь в результате дополнительный синергетический эффект.

Постановка проблемы. Тюменская область в Уральском федеральном округе является лидером по степени развития кооперативных форм организации производства и обслуживания в агропромышленном комплексе. В настоящее время кооперация Тюменской области пред-

ставлена несколькими ее ветвями. В том числе: Тюменским областным союзом потребительских обществ (Тюменьоблпотребсоюз), Тюменским областным союзом северных потребительских обществ (Тюменьоблсеверпотребсоюз), а также производственной и потребительской, включая кредитную сельскохозяйственную кооперацию. Также в регионе работает сельскохозяйственный потребительский кредитный кооператив второго уровня – СКПК «Тюмень», созданный в 2010 году. В регионе функционируют ревизионные кооперативные союзы, учебные заведения, готовящие кооперативные кадры, консультационные организации, оказывающие кооперативам свои услуги и т.д.

Сельскохозяйственные потребительские кооперативы (СПоК) по заготовке продукции, обслуживанию и оказанию услуг ведут деятельность самостоятельно и разрозненно, пока ещё не создав кооператива второго уровня, который бы выступал в роли координатора и информационного центра в их функционировании, представлял бы интересы товаропроизводителей на региональном уровне и перед органами власти (областными, районными и поселковыми). Но такая задача поставлена, по крайней мере, для СПоК, работающих с молочными и мясными производителями.

Тюменский областной союз северных потребительских обществ работает в 108 населенных пунктах ЯНАО и ХМАО, объединяет один окружной и четыре районных и межрайонных союза, 41 потребительское общество. В его членской базе насчитывается около 30 тысяч членопайщиков, 209 магазинов, 90 предприятий-производителей продовольственных товаров, из них 68 хлебопекарен, 30 предприятий общественного питания, 49 магазинов-заготпунктов, которые ведут заготовки излишков сельскохозяйственной и дикорастущей продукции.

Вместе с тем возникает ряд проблем и в потребительской кооперации, затрагивающей север Тюменской области (ХМАО, ЯНАО). Например, растет себестоимость товаров, работ, услуг (за последние 3 года коммунальные платежи выросли на 40-50 %, налоги на имущество увеличились в 4 раза из-за увеличения кадастровой стоимости земельных участков).

Также в 2015 г. Правительством принято постановление о введении предельных торговых

надбавок без учета сложившегося в потребительской кооперации уровня издержек обращения. В результате этого предприятия потребительской кооперации получают убытки. При этом организации потребительской кооперации являются единственными в ХМАО и ЯНАО, обеспечивающими досрочный завоз (создание на длительный срок значительных стратегически важных запасов товаров народного потребления) и т.д.[1, с. 64].

Тюменский областной союз потребительских обществ занимается оптовой торговлей, розничной продажей продуктов питания и товаров народного потребления, заготовкой сельскохозяйственной продукции, оказанием образовательных услуг и курсами повышения квалификации. Розничная торговля является основным видом деятельности облпотребсоюза. Его годовой оборот торговой сети составляет более 7472,5 млн. руб., что в совокупном объеме его хозяйственной деятельности составляет около 70 %. Предприятия системы облпотребсоюза производят: хлеб, кондитерские изделия, оказывают бытовые услуги. Союз объединяет 49 потребительских кооперативных союзов и 470 объектов торговли потребительской кооперации.

Развитие сельскохозяйственной производственной кооперации в области за последние годы показывает, что количество сельскохозяйственных производственных кооперативов (СПК) сокращается (рис. 1). Если в 2006 г. их было около 109 единиц, то в 2012 г. их осталось всего 66. Это может быть связано с особенностями кооператива как организационно-правовой формы: в кооперативе существует субсидиарная ответственность за результаты его деятельности, то есть в случае долгов обязательства по их погашению делятся между всеми участниками кооператива, независимо от их вноса в уставный капитал. Большинство же предпринимателей сегодня не хотят нести дополнительную ответственность, поэтому большее распространение приобретают другие формы хозяйствования. Тем не менее в регионе есть примеры успешной работы СПК, например СПК «Емуртлинский» – единственный в Тюменской области, занимающийся получением и размножением семян вики.

Эта тенденция сохраняется и в последние, включая 2014-2015 годы. Количество потреби-

сельских сельскохозяйственных кооперативов (СПоК) увеличилось в 2012 г. по сравнению с 2006 г. с 88 до 105 единиц (рис. 2). Больше все-

го зарегистрировано кооперативов в Ишимском районе (11 единиц).

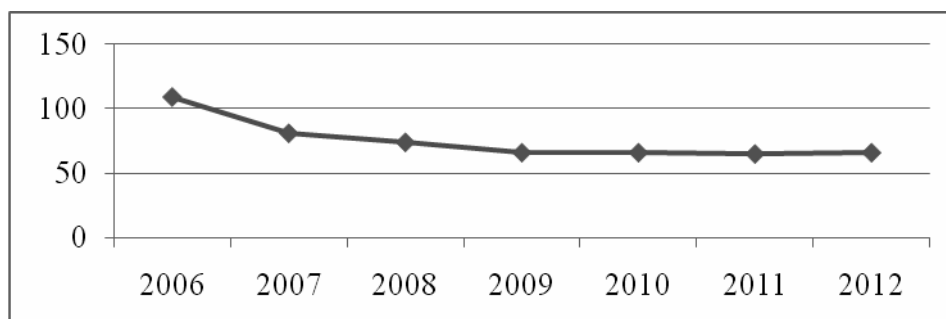


Рисунок 1 – Динамика изменения числа сельскохозяйственных производственных кооперативов Тюменской области

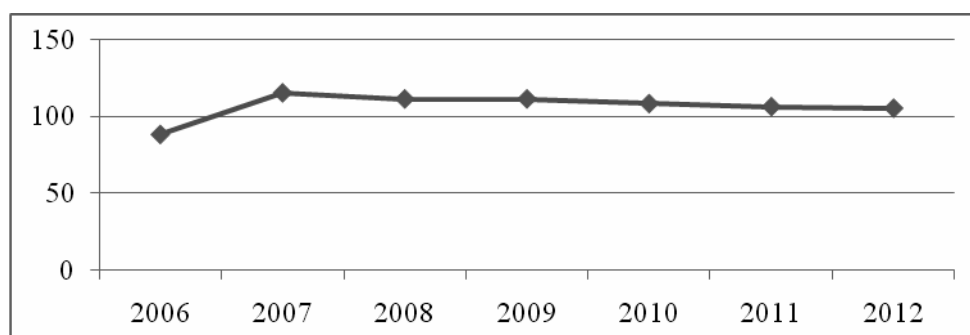


Рисунок 2 – Динамика сельскохозяйственных потребительских кооперативов в Тюменской области

В настоящее время количество СПоК стабилизировалось.

Немалую долю в производстве сельскохозяйственной продукции играют личные хозяйства населения, КФХ и ИП.

К примеру, малые формы хозяйствования производят более 50 % всего молока, производимого в Тюменской области и более 40 % мяса. При этом значительную часть своей продукции они реализуют через потребительские сельскохозяйственные кооперативы - СПоКи.

В современных экономических условиях, а особенно в условиях санкций, государство заинтересовано в развитии сельскохозяйственной потребительской кооперации, которая способна не только удовлетворять потребности жителей сельской местности в товарах и услугах, но и обеспечить их занятость и рост производства сельскохозяйственной продукции. Поэтому государство должно быть заинтересовано в поддержке кооперации. Она должна состоять в создании для кооперации благоприятного ре-

жима деятельности путем частичной компенсации затрат, субсидирования, облегчения доступа к кредитам, защиты интересов перед монополиями структурами и др.

В Тюменской области, несмотря на текущую экономическую ситуацию в стране, сельскохозяйственная потребительская кооперация показывает неплохие результаты.

Происходит рост закупки молока и мяса кооперативами. Также наблюдается значительный рост объема совокупной деятельности на 1 кооператив: с 4499,5 тыс. руб. в 2008 году до 11233,8 тыс. руб. в 2014 году.

Вместе с тем происходит снижение объема оказанных услуг (заготовка, вывозка дров, вспашка огородов, транспортные услуги, ветеринарные услуги) с 142791,7 тыс. руб. в 2008 году до 116718,2 тыс. руб. в 2014 году [2].

Количество кредитных кооперативов к 2012 г. стабилизировалось (рис. 3). На данный момент функционирует 23 кредитных кооператива.

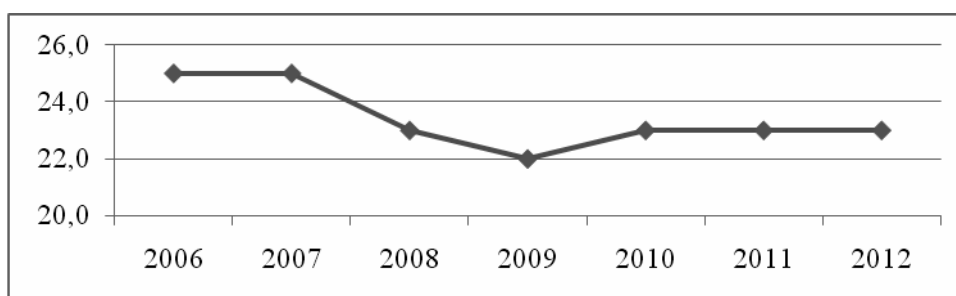


Рисунок 3 – Динамика сельскохозяйственных потребительских кредитных кооперативов в Тюменской области

На современном этапе в Тюменской области все ветви кооперации играют свою роль в развитии сельской местности, повышении занятости населения, решении проблем импортозамещения и прочее.

Кластерный подход в современной экономике становится популярным инструментом и в аграрной экономике. Вступление России во Всемирную торговую организацию (ВТО) обостряет конкуренцию на рынке сельскохозяйственной продукции, сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Как показывает теория и практика, одним из путей повышения уровня конкуренции является кластеризация. Не фетишизируя ее роли, тем не менее следует признать, что этот рычаг может в ближайшей перспективе помочь российским производителям сельскохозяйственной продукции и сырья для дальнейшей его переработки более успешно конкурировать на рынках стран ВТО. Конкуренция, имеющая место в рамках кластерного образования, модифицируется в направлении усиления кооперативных взаимодействий конкурирующих сторон и соперничества.

Кооперация в аграрной сфере сама по своей сути является важным фактором и механизмом выживания и повышения уровня конкуренции, особенно для малых форм предпринимательства, которые в условиях ВТО окажутся в более уязвимом положении по сравнению с крупными производителями. Формирование кооперативного кластера, по нашему мнению, может существенно поднять шансы кооперированных производителей на более успешное функционирование в условиях обостряющейся конкуренции как на внутреннем, так и внешнем рынках.

Одним из серьезных изъянов в развитии современного этапа развития сельскохозяйственной кооперации является отсутствие замкнутой, це-

лостной системы кооперации как на федеральном, так и на региональном и муниципальном уровнях. Она до сих пор не сформирована. Хотя попытки предпринимались не один раз. Поэтому объединение различных ветвей сельской кооперации в форме кооперативных кластеров, на наш взгляд, является перспективным направлением ее дальнейшего развития и совершенствования.

В этой связи необходим поиск путей преодоления возникающих проблем и поиск путей их решения.

Формирование аграрного кооперативного кластера обусловлено рядом причин:

1) Тюменская область обладает огромными природными ресурсами для развития сельского хозяйства, поэтому создание кластера будет способствовать более эффективному использованию имеющихся ресурсов;

2) формирование кластера в полной мере позволит использовать меры «зеленой корзины» в рамках вступления России в ВТО: мероприятия государственной поддержки сельского хозяйства (финансирование научных исследований, подготовка и повышение квалификации кадров;

3) информационно-консультационное обслуживание; содействие сбыту сельхозпродукции; совершенствование инфраструктуры; поддержание стратегических продовольственных запасов, внутренняя продовольственная помощь; обеспечение гарантированного дохода сельхозпроизводителям, совершенствование землепользования; поддержка доходов производителей; охрана окружающей среды; программы регионального развития);

4) аграрный кооперативный кластер сможет защитить малые формы хозяйствования перед крупными переработчиками и иностранными конкурентами за счет их объединения в более

крупные структуры, способные отстаивать их интересы, предоставить недорогой кредит, подготовить квалифицированные кадры др.;

5) в рамках кластера также возможно обучение его участников новым технологиям производства;

6) создание кластера будет способствовать сокращению цепочки посредников от производителей до потребителей.

Предполагается в состав кооперативного кластера включить: все ветви сельскохозяйственной кооперации области (СПК, СПОК, СКПК); Тюменский областной союз потребительских обществ; Тюменский областной союз северных потребительских обществ; сбытовые учреждения (магазины, кооперативный рынок); образовательные учреждения (школы, техникумы, колледжи, ВУЗы); администрацию области и сельских муниципальных районов; банки; ревизионные союзы; консалтинговые агентства; страховые компании; поставщиков оборудования. Можно предположить, что создание кооперативного кластера позволит объединить все виды кооперации области с целью ускорения развития агропромышленного комплекса региона, что повлечет за собой улучшение условий жизни на селе, а следовательно, будет способствовать притоку молодежи в сельскую местность.

В «Концепции развития кооперации на селе на период до 2020 года» предполагается создание

социально-экономических условий для организации и развития сельской кооперации на федеральном, региональном и муниципальном уровнях; формирование самостоятельной кооперативной системы сбыта сельскохозяйственной продукции, способной конкурировать с крупными торговыми сетями [3 с. 109-160]. Этому может способствовать создание аграрного кооперативного кластера, который сможет защитить малые формы хозяйствования перед крупными переработчиками и иностранными конкурентами за счет их объединения в более крупные структуры, способные отстаивать их интересы, предоставить дешевый кредит, подготовить квалифицированные кадры.

Однако слабы связи производителей с научными и учебными учреждениями, консалтинговыми и страховыми фирмами, организациями, предоставляющими кредиты.

Создание кластера позволит объединить выше перечисленные учреждения. Объединение мелких товаропроизводителей в кооперативы, а затем в аграрный кооперативный кластер активизирует их деятельность, так как высокая степень специализации стимулирует создание новых производств, ориентированных на определенную рыночную нишу, и за счет преобладания горизонтальных интегрированных связей снижает барьеры «входа» новых участников в кластерные образования [4].



Рисунок 4 – Модель аграрного кооперативного кластера

Также необходимым условием успешного функционирования кластера является создание единой системы управления – компании в форме ассоциации, наделенной полномочиями контролирующего и координирующего органа.

Построить кластер можно несколькими способами:

1) «сверху вниз», то есть в первую очередь определяется стратегия развития кластера, создаются органы поддержки и мониторинга развития кластера. Как правило, в этом случае инициатива создания кластера исходит от государства;

2) «снизу вверх», когда участники кластера по собственной инициативе интегрируются в кластер для работы над новыми проектами;

3) смешанный вариант, сочетающий в себе оба перечисленных выше.

Для Тюменской области актуален третий вариант, когда желание предприятий объединиться в кластер подкрепляется политикой региональных властей [5].

Для успешной реализации Концепции развития аграрного кооперативного кластера, безусловно, необходима поддержка государства: правовая (принятие соответствующих нормативно-правовых актов), материальная (увеличение объема государственной поддержки товаропроизводителей), организационная (привлечение специалистов для создания и развития кластера), т.к. в Тюменской области имеются все предпосылки для создания кластера, цель которого заключается в повышении конкурентоспособности АПК региона. Практический опыт развитых стран показывает, что создание кластеров несет за собой реальный экономический эффект.

Кроме того, создание кластера обусловлено последними экономическими событиями – вступлением России в ВТО, введением экономических санкций, когда существует реальная возможность мобилизовать внутренние силы для поднятия собственного производства, необходимостью решать задачи импортозамещения на агропродовольственном рынке.

Исследования показывают, что для активизации деятельности кооперации необходима государственная поддержка.

Способствовать этому может создание аграр-

ного кооперативного кластера, который по мнению специалистов и ученых позволит:

- 1) развить и поддержать кооперацию на селе;
- 2) развить производство и реализацию сельскохозяйственной продукции;
- 3) поддержать занятость и повысить уровень жизни сельского населения.

Ядром кластера (внутренней средой) должны стать сельскохозяйственные кооперативы и их объединения. Внешний слой может быть представлен следующими субъектами:

- 1) Тюменский областной кредитный кооператив «Тюмень»;
- 2) банки (ОАО «Россельхозбанк» «Сбербанк» и др.);
- 3) ревизионные кооперативные союзы;
- 4) образовательные учреждения (лицей, ССУЗы, ВУЗы);
- 5) государство (администрация районов, области);
- 6) сфера торговли (магазины, кооперативный рынок);
- 7) поддерживающие организации и учреждения (производители средств производства, страховые, ветеринарные, консалтинговые и др.) [5, с. 100-101].

Создание кластера позволит:

- отстаивать интересы сельскохозяйственной кооперации, а следовательно, и мелких товаропроизводителей перед монопольными структурами;
- обмениваться опытом и передовыми технологиями работы внутри кластера;
- включить представителей кооперативов и их объединений в качестве исполнителей в число участников по реализации программ по развитию сельского хозяйства.

Кластер позволяет придать гибкость организации управления инновационным процессом на большой по масштабам территории. Еще одно несомненное преимущество кластерного подхода состоит в возможности решить проблему ограничения инвестиционных ресурсов в обеспечении инновационной деятельности, поскольку, как показывает зарубежный опыт, они, как магнит, притягивают к себе все новые и новые инвестиции, в том числе иностранные.

Таблица 1– Основные характеристики аграрного кооперативного кластера

Характеристики	Описание
Понятие «аграрный кооперативный кластер»	Это система географически сосредоточенных, взаимосвязанных, независимых субъектов рынка (КФХ, ЛПХ, кооперативов, их объединений, государственных и научных учреждений, банковских структур, консалтинговых, страховых служб, производителей и поставщиков средств производства), объединившихся для повышения эффективности и конкурентоспособности сельского хозяйства и развития сельских территорий путем применения инновационных технологий.
Признаки	Географическая концентрация (близость), системность, неформальность, добровольность, взаимовыгодность при образовании кластера.
Участники	Сельскохозяйственные товаропроизводители (сельскохозяйственные предприятия, КФХ, ЛПХ); государственные органы управления области и районов; научные учреждения (ВУЗ, колледжи, техникумы); производители и поставщики средств производства; кредитные, страховые, лизинговые компании; Тюменьоблпотребсоюз; Тюменьоблсеверпотребсоюз; ветеринарная служба, кооперативные магазины, рынки; ревизионный союз.
Структура	Сетевая (объединение поставщиков ресурсов, производителей и продавцов).
Технологии	Инновационные технологии, разрабатываемые научными учреждениями для сельскохозяйственных товаропроизводителей.
Эффективность	Развитие кооперации товаропроизводителей, рост производства и потребления местной продукции, повышение конкурентоспособности АПК региона, в частности повышение конкурентоспособности малых форм хозяйствования за счет объединения в кластер.

Курс на формирование кластеров в российской экономике взят в 2005 г. Именно с этого периода тема создания кластеров становится одним из основных лейтмотивов как федеральных, так и региональных программ социально-экономического развития.

Создание кластера отражает современный этап трансформации аграрного сектора экономики.

Необходимость объединения в аграрный кооперативный кластер отражает формирование новых организационно-экономических и социально-экономических отношений, тесно связанных с необходимой концентрацией капитала, с осуществлением специализации производства и с формированием новых кооперационных связей с научно-исследовательскими

учреждениями. Благодаря этому развивается предпринимательская активность в применении инноваций во всех формах хозяйствования. Кластеры служат формой преодоления имеющихся в аграрном секторе инерционных настроений в процессе внедрения научно-технических разработок, оказывающих существенное влияние на развитие малых форм хозяйствования.

Конкурентоспособность сельскохозяйственной кооперации и всего АПК может быть обеспечена кластерами. Именно кластеры создают основу, необходимую для конкурентного успеха.

Выводы. Таким образом, рациональная организация деятельности сельскохозяйственной кооперации в рамках аграрного кооперативного кластера будет способствовать повышению заинтересованности производителей. Укрепление связей с органами власти обеспечит защиту интересов мелких сельскохозяйственных товаропроизводителей и представление их интересов. Установление связей с образовательными и консалтинговыми учреждениями будет способствовать повышению уровня знаний и возможности получения информационно-консультационных услуг. Налицо проявление синергетического эффекта от кластеризации кооперативного сектора аграрной экономики региона. Следовательно, это создаст основу и предпосылки для обеспечения роста производства сельскохозяйственной продукции, более справедливого распределения полученного дохода и создаст условия для независимости страны от импорта.

Список используемой литературы:

1. Шастин В. О развитии потребительской кооперации // Агрофорум. 2015. № 4-5 (91-92). С. 63-64.
2. Данные мониторинга Департамента агропромышленного комплекса Тюменской области.
3. Материалы Первого Всероссийского съезда сельских кооперативов 21-22 марта 2013 г.,

Санкт-Петербург. М.: ФГБНУ «Росинформагротех».

4. Пахомчик С.А., Смарыгина Е.Ю. Методические подходы к формированию регионально-агропромышленного кооперативного кластера // Интеграция науки и бизнеса в агропромышленном комплексе: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Курганской ГСХА (24-25 апреля 2014г.). Курган: Изд-во Курганской ГСХА. 2014. Т. I. 236-240.

5. Смарыгина Е. Ю., Пахомчик С. А. Концепция создания и модель аграрного кооперативного кластера в Тюменской области // Молодой ученый. 2015. № 6.5 (86.5). С. 99-102.

6. Пахомчик С.А. К 20-летию выхода Федерального закона «О сельскохозяйственной кооперации» // Агрофорум. 2015. № 3 (90). С.62-64.

References:

1. Shastin V. On the development of consumer cooperatives // agro-forum. – 2015. № 4-5 (91-92). - p. 63-64.
2. Monitoring data of the Department of agroindustrial complex of the Tyumen region.
3. Proceedings of the First all-Russian Congress of rural cooperatives, March 21-22, 2013. St. Petersburg. М.: FSBSI "Rosinformagrotech".
4. Pahomchik S. A., Sarygina E. Y. Methodological approaches to the formation of regional agro-industrial cooperative cluster // Integration of science and business in agro-industrial complex: Materials of international scientific-practical conference dedicated to the 70th anniversary of the Kurgan state agricultural Academy. Kurgan: Publishing house of Kurgan state agricultural Academy 2014. T.1. P. 236-240.
5. Smurygina E. J., pahomchik S. A. the Concept of creation and model agricultural cooperative cluster in the Tyumen region // Young scientist. 2015. № 6.5 p. 99-102.
6. Pahomchik S. A. To 20 of the Federal law "On agricultural cooperation"// AGROFORUM. 2015. №. 3 (90). P. 62-64.

УДК 631.1:338.436.33

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ КЛАСТЕРНОЙ ПОЛИТИКИ В АПК

Сайфутдинов А.Ф., ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

В статье предложены показатели и методика комплексного анализа и оценки эффективности реализации кластерной политики в агропромышленном комплексе. Актуальность статьи определена двумя составляющими. Во-первых, крайне низкой эффективностью АПК России, обусловленной нерешённостью проблем в этом секторе экономики, ошибками в аграрной политике. Во-вторых, тем, что проблема формирования и развития кластеров применительно к АПК является недостаточно исследованной и тем более практически нерешённой. Системы обеспечения и контроля деятельности агропромышленных кластеров в РФ находятся только на стадии создания. Необходимость системы контроля, одной из важных составляющих которой является методика комплексного анализа и оценки эффективности реализации кластерной политики в АПК, объясняется тем, что без объективной, всесторонней и своевременной информации о результатах реализации кластерной политики в АПК невозможно эффективно управлять, а значит, успешно решать проблему повышения эффективности функционирования АПК. В статье предлагаются и обосновываются разработанные автором показатели и методика комплексного анализа и оценки эффективности реализации кластерной политики в АПК. В статье утверждается, что предлагаемая им методика может понадобиться двум категориям субъектов: государственным органам при оценке эффективности, разработке новой и корректировке существующей кластерной политики, а также потенциальным инвесторам при принятии решения о вложении капитала на этапе выбора объекта инвестирования.

Автор приходит к выводу, что всестороннее использование указанной информации может обеспечить существенное повышение эффективности реализации кластерной политики в АПК.

Ключевые слова: АПК, эффективность, система, показатель, методика, анализ, оценка, кластер, радарная диаграмма.

Введение. Несмотря на положительные тенденции, наметившиеся в аграрных реформах в последние годы, сегодня агропромышленный комплекс России характеризуется крайне низкой эффективностью, что обусловлено своевременно нерешёнными проблемами в этом секторе экономики, ошибками в аграрной политике. Всё это требует, прежде всего, восстановления управляемости агропромышленным комплексом как единым экономическим объектом, проведения в нём институциональных преобразований, повышения роли государства как организатора и координатора многих функций АПК.

Успешное решение этой проблемы связывают с использованием инновационных подходов к управлению аграрной экономикой. Одним из таких является кластерный подход, который

основан на идее рационального сочетания преимуществ и возможностей интеграции, кооперации и конкуренции предприятий, а также их специализации и локализации на определённой территории, концентрации и интенсификации производства, государственно-частном партнёрстве, что создаёт условия, ускоряющие их экономическое развитие и, как следствие, повышение эффективности развития АПК. Это предопределяет системообразующую роль кластерных образований, обеспечивающих тесное взаимодействие между субъектами хозяйствования в рамках отдельной территории.

Теоретические и практические аспекты проблемы формирования и функционирования кластеров рассматриваются в работах многих зарубежных учёных, среди которых особо

можно выделить М. Портера, И. Толенадо, Д. Солье, Е. Лимера [1, 2, 3, 4]. В России концепцией кластеров занимаются такие учёные, как Третьяк В.П., Тарасенко В.В., Гасанов М.А. и др. [5, 6, 7]

Данная проблема применительно к агропромышленному комплексу является недостаточно исследованной и тем более практически решённой. На сегодняшний день системы обеспечения и контроля деятельности агропромышленных кластеров в РФ находятся только на стадии создания.

Цель и задачи. Целью данной работы является разработка показателей и методики комплексного анализа и оценки эффективности реализации кластерной политики в АПК. Задачи:

- исследование сущности и состояния изученности вопроса;
- разработка и обоснование экономических показателей;
- разработка и обоснование методики комплексного анализа и оценки эффективности реализации кластерной политики в АПК.

Методология исследования. При проведении исследования использовались принципы детерминизма, системности, развития, верифицируемости; системный, процессный, ситуационный и эволюционный подходы; методы формализации, анализа, синтеза, идеализации, индукции, дедукции, обобщения, аналогии, систематизации, моделирования.

Результаты исследования. Реализация кластерной политики в АПК предполагает создание двух взаимосвязанных систем, которые вместе образуют модель управления агропромышленным кластером:

- системы обеспечения: нормативно-правовое, финансово-кредитное, информационное, организационное обеспечение деятельности агропромышленных кластеров как объектов кластерной политики, а также органы, службы, организации и должностные лица, занимающиеся их обеспечением;
- системы контроля: методика комплексного анализа и оценки эффективности реализации кластерной политики в АПК, исходная общеэкономическая и финансовая информация о деятельности предприятий агропромышленных кластеров, органы и службы, занимающиеся их контролем.

Необходимость системы контроля объясняется тем, что без объективной, всесторонней и своевременной информации о результатах реализации кластерной политики в АПК невозможно эффективно управлять, а значит, успешно решать проблему повышения эффективности функционирования АПК.

Одной из важных составляющих системы контроля является методика комплексного анализа и оценки эффективности реализации кластерной политики в АПК. В связи с тем что в настоящее время такая методика отсутствует, здесь предлагается авторская методика на основе использования следующих показателей:

- Число предприятий и организаций, входящих в состав кластера (в единицах). Выбор этого показателя оценки связан с одним из основных преимуществ кластерного подхода – кластер оказывает сильное влияние на малый и средний бизнес. Увеличение значения этого показателя говорит о том, что растёт число предприятий и организаций, вовлекаемых в состав кластера, что кластер «доказывает» заявленное преимущество.
- Совокупный объём произведённой продукции (оказанных услуг, выполненных работ) кластерообразующими предприятиями (в тыс. рублях). Этот показатель также связан с одним из основных преимуществ кластерного подхода – кластер усиливает конкурентоспособность экономики.
- Совокупный объём инвестиций в нефинансовые активы кластерообразующих предприятий (в тыс. рублях). Связан с ещё одним основным преимуществом кластерного подхода – кластер стимулирует приток инвестиций.
- Совокупный объём инновационной продукции кластерообразующих предприятий (в тыс. рублях). Кластеры являются центрами инновационных разработок, НИОКР, а кластерообразующие предприятия имеют достаточно средств для внедрения их в производство.
- Совокупный объём экспорта кластерообразующих предприятий за рубеж (в тыс. рублях). «Ядро кластера» составляют предприятия-лидеры, которые обычно реализуют продукцию на экспорт. Если кластер не является экспортно-ориентированным, этот показатель можно не анализировать.
- Средняя рентабельность продаж по кластерообразующим предприятиям (в процентах).

Ещё одним преимуществом кластерного подхода является то, что кластер снижает затраты его участников за счет эффекта масштаба.

- Урожайность сельскохозяйственных культур (в центнерах с гектара).
- Продуктивность скота и птицы (в килограммах, граммах, штуках).
- Производительность труда (выработка) (в тыс. рублях на одного человека). Измеряет эффективность труда.
- Совокупная сумма уплаченных налогов в доходы всех бюджетов с кластерообразующих предприятий (в тыс. рублях). Позволяет оценить финансовый вклад кластера в решении народнохозяйственных задач.
- Совокупная численность работников кластерообразующих предприятий (в чел.). Показатель одновременно является как экономическим

– увеличение численности работников связано с расширением масштабов деятельности предприятий, – так и социальным. Он показывает влияние деятельности кластера на занятость.

- Среднемесячная номинальная зарплата работников в среднем по кластерообразующим предприятиям (в рублях). Показатель анализируется больше с точки зрения социального результата.

• Число научно-технических организаций, входящих в кластер (в единицах). Поскольку кластерный подход позволяет эффективно использовать сложившуюся устойчивую систему распространения новых технологий, знаний, продукции, так называемую технологическую сеть, которая опирается на совместную научную базу, развитие кластера сопровождается увеличением этого показателя.

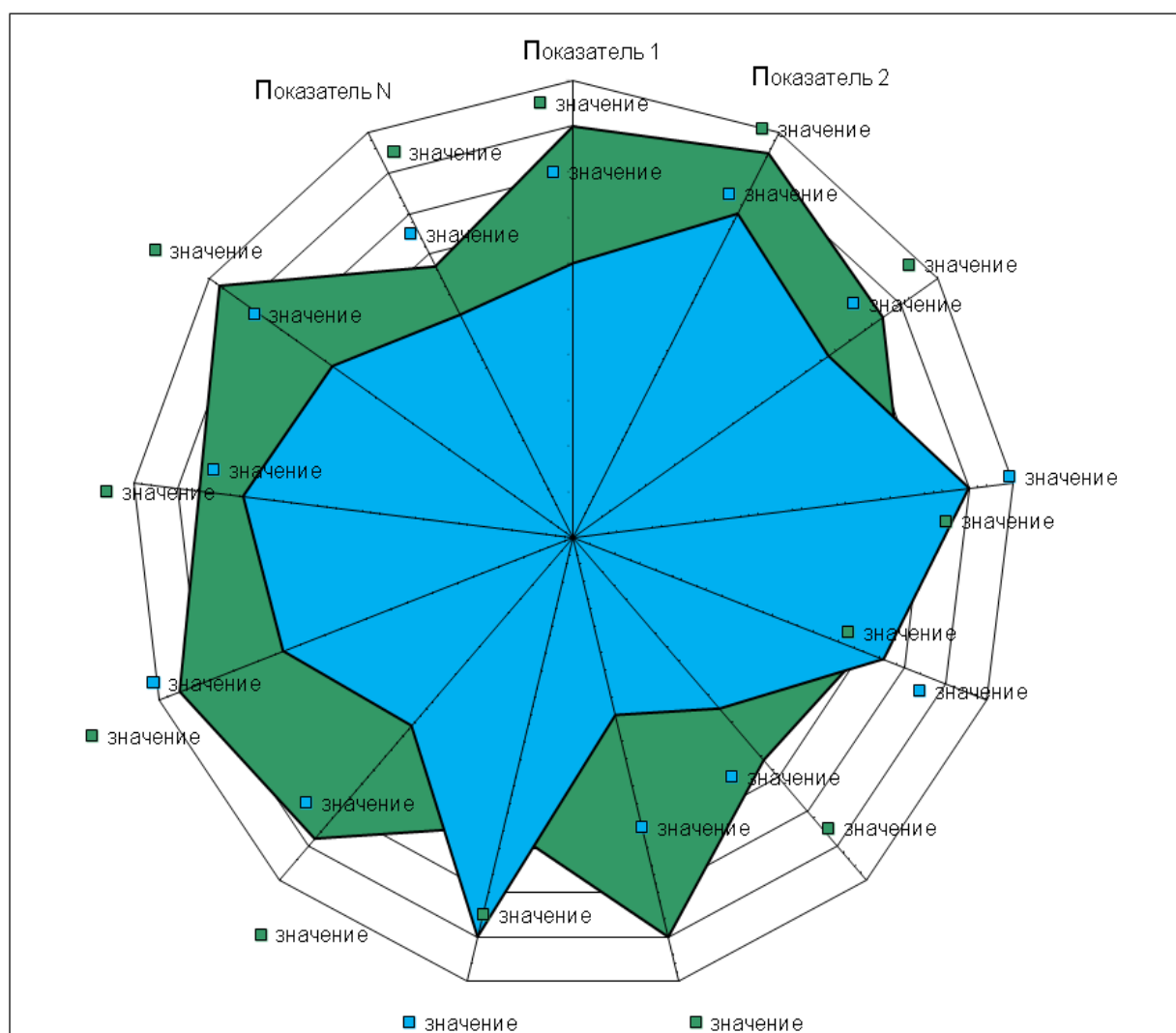


Рисунок 1 - Радарная диаграмма для оценки эффективности реализации кластерной политики в АПК

Методика основывается на применении радарной диаграммы как наиболее универсального инструмента для совмещения показателей в разных единицах измерения (рис. 1).

Значения показателей в соответствующих осях формируют своеобразную фигуру. Главным условием применения данного инструмента является то, что у всех показателей увеличение их значений должно быть положительным сигналом, уменьшение – отрицательным. Меньшее значение показателя находится ближе к центру – ближе к нулю.

Радарная диаграмма позволяет визуально удобно представить оцениваемые показатели, проводить горизонтальный и вертикальный анализ.

Периоды анализа и оценки зависят от срока реализации конкретных программ и стратегий по поддержке деятельности агропромышленных кластеров.

Применение данной методики предполагает необходимость ведения государственными структурами соответствующей статистики по деятельности агропромышленных кластеров и создания единой базы данных, которая является источником финансовой и общеэкономической информации, используемой при анализе в качестве исходных данных.

Область применения результатов и выводы. Предлагаемая методика комплексного анализа и оценки эффективности реализации кластерной политики в АПК может понадобиться двум категориям субъектов:

- государственным органам при оценке эффективности, разработке новой и корректировке существующей кластерной политики;
- потенциальным инвесторам: при принятии решения о вложении капитала на этапе выбора объекта инвестирования.

Всестороннее использование указанной информации может обеспечить существенное повышение эффективности реализации кластерной политики в АПК.

Список используемой литературы:

1. Портер М.Э. Конкуренция: пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005.
2. Tolenado J. A Propos des Filieres Industrielles // Revue d'Economie Industrielle. 1978. № 4. P. 149-158.
3. Soulie D. Filieres de Production et Integration Vertical // Annales des Mines. Janvier 1989. P. 21-28.
4. Leamer E. E. Sources of International Comparative Advantage: Theory and Evidence. Cambridge: MIT Press, 1985.
5. Третьяк В.П. Кластеры предприятий. М.: Август Борг, 2005.
6. Тарасенко В.В. Территориальные кластеры: семь инструментов управления. М.: Альпина Паблишер, 2015.
7. Гасанов М.А., Тютюшев А.П. Кластеры как инновационные экономические структуры сетевого типа // Вестник ТГПУ. 2011. № 12. С. 121-127.

References:

1. Porter M.Je. Konkurencija: per. s angl. M.: Izdatel'skij dom «Vil'jams», 2005.
2. Tolenado J. A Propos des Filieres Industrielles // Revue d'Economie Industrielle. 1978. № 4. P. 149-158.
3. Soulie D. Filieres de Production et Integration Vertical // Annales des Mines. Janvier 1989. P. 21-28.
4. Leamer E. E. Sources of International Comparative Advantage: Theory and Evidence. Cambridge: MIT Press, 1985.
5. Tret'jak V.P. Klastery predprijatij. M.: Avgust Borg, 2005.
6. Tarasenko V.V. Territorial'nye klastery: sem' instrumentov upravljenja. M.: Al'pina Publisher, 2015.
7. Gasanov M.A., Tjutjushev A.P. Klastery kak innovacionnye jekonomicheskie struktury setevogo tipa // Vestnik TGPU. 2011. № 12. S. 121-127.



SUMMARIES

AGRICULTURAL SCIENCES

Vologzhanina E.N., Batalova G.A., Lisitsyn E.M.

INFLUENCE OF SEED AND SOWINGS TREATMENT WITH PREPARATIONS ON FODDER PRODUCTIVITY AND PHOTOSYNTHETIC APPARATUS OF NAKED OAT VYATSKY VARIETY

Influence of biological preparations Siliplant, Emistim R, Zirkon, and A4 (strain Streptomyces hydroskopicus) on fodder productivity and photosynthetic apparatus of naked oat Vyatsky variety was studied at individual use of the preparations for seed and sowings treatment or in mixtures with system chemical fungicide Dividend Star. Maximal yield of green mass 2289 and 2266 g/m², yield of dry mass - 502 and 445 g/m² was obtained at seed treatment with mixture of Dividend Star + Emistim R and at sowing treatment with biopreparation Emistim R at tillering stage accordingly. Addition of green mass yield was 855 and 832 g/m², of dry mass yield 258 and 201 g/m² in compare with control treatment. High additions of dry mass yield were obtained at seed treatment with mixture of Dividend Star and biopreparation A4, at use of fungicide on seeds and Emistim R on sowings. At seed treatment with mixture of Dividend Star and A4 there was increasing in leaf area of main stem up to 65.17 cm² including flag leaf area – 17.61 cm² and second leaf – 17.01 cm² in compare with control and seed treatment with Dividend Star. Sowing treatment with growth regulator Emistim R leads to high values of leaf area of main stem 63.61 cm², of flag leaf 18.43 cm², and of second leaf 18.41 cm². Investigated preparations had ambiguous influence on pigment complex of flag leaf. Increase in pigment content was pointed out only at seed treatment with Dividend Star and sowing treatment with Emistim R. Sowing treatment with preparations A4 and Zirkon, at complex use of fungicide and preparation A4 leads to increase in chlorophyll content.

Keywords: productivity, dry mass yield, leaf area, photosynthetic pigments, correlation

.....

Efremova G.V. Kacher N.I.

THE STUDY OF HUMIC PREPARATION ENERGEN INFLUENCE ON THE YIELD AND ACCUMULATION OF NITRATES IN CABBAGE

The production of vegetable crops aims to increase the crop capacity and improvement of product quality in accordance with the requirements of standards. In this regard, the study of growth stimulating action of humic compounds, function of regulation metabolism, reduce the accumulation of nitrates is very important.

The aim of the research is to establish physiological activity of preparation Energen on various doses of nitrogen fertilizers when growing late-ripening varieties of cabbage "Kamennaya golova" variety. According to the research it is established that humic Energen drug demonstrated high efficiency on white cabbage plant by watering the roots. The maximum yield was obtained from the use of this drug on the background N120 - 735 kg/ha, yield was 44.1%. Energen helped to reduce nitrates in the production of 1.5-2.0 fold increase in dose of nitrogen up to 120 to 150 kg/ha.

It is advisable to investigate the new cabbage variety «Kamennaya golova» in Ivanovo region in comparison with the released varieties and hybrids. It is recommended to establish the effectiveness of the drug Energen in different variants of its application.

Keywords: Ivanovo region, white cabbage, humic Energen drug, productivity, production quality, nitrates.

.....



Koroleva Yu. S.

WATER CONSUMPTION OF TOPINAMBUR UNDER LONG-TERM USE OF PLANTINGS

It was found that application of fertilizer improves the water regime of 1 year topinambur agroecosystem and has a positive effect on soil moisture in the subsequent performance in plantings of 2 and 3 years use. Topinambur of Skorospelka variety in drought years is able to generate yields at 400 kg/ha under moisture fluctuations of 20 to 45% of the maximum field water capacity. To a greater extent heat and moisture supply of topinambur influences the coefficients of water consumption, then fertilizers, their types and doses, and the duration of plantations use also has their effect. The lowest water consumption for the producing of tuber yield and dry biomass belongs to the plantings which are used during wet warm years. 2 or 3 years plantings shows more economical use of water under annual making 1/3 of norms of calculated doses fertilizers. Fertilizer reduces market and biological factors of water consumption in 1, 2 and 3 years plantings.

Keywords: topinambur, water regime, a year of planting use, fertilizers, market and biological factors of water consumption.

.....

Loshchinina A.E.

THE YIELDS OF CROP ROTATION UNDER VARIOUS TILLAGE SYSTEMS

On sod-podsolic soils we studied soil tillage in crop rotation with following crops: pure fallow – winter wheat – oats + clover – clover – winter rye – potato – barley. Four systems of soil treatment were compared: moldboard plowing (commonly used), flat plowing and shallow plowing (resource-saving) and combined (50% - moldboard plowing + 50% - flat plowing). The goal of research is to define the influence of agrothechnics practices on soil features, development of plants and crop yield.

More active work of soil microorganisms on pure fallow field and on the field of potatoes is noted. On these fields the allocation of carbon dioxide and decomposition of linen are more intensive. More mellow soil construction was on the bare fallow and potato fields which was due to their agrophysics whereas greater density was observed under winter crops and clover fields. The greatest construction density was under shallow soil treatment. Maximum yielding of grain in crop rotation was shown at subsurface cultivation – 2,67 t/ha, a little less at moldboard plowing – 2,60 t/ha and minimum at shallow work – 2,45 t/ha.

Keywords: soil, soil cultivation, agrophysics, fertility, productivity.

.....

Abylkasymov D., Sudarev N.P., Yuldashev K.S., Chargeishvili S.V.

DAIRY COWS PRODUCTIVITY AND SALE OF YOUNG ON BREEDING FARMS IN TVER REGION

The article analyzes the results of breeding cattle breeds appraisal planned in Tver region, presents the data on the state and dynamics of breeding dairy cattle productivity, including Ayshirskaya, Sychevskaya, Black-motley and Yaroslavl breeds for several years. According to comprehensive analysis of cows milk yield for the past three years, annual increase in productivity of cows, both in terms of milk production, and in butterfat is observed. High milk yield was observed in cows of black-motley breed belonging to the farms having a breeding status, the level of milk production in such farms was 7486 kg of milk. Substantial increase in value of milk production during this period is observed in Yaroslavl breed cows, this indicator increased by an average of 616 kg of milk. In addition, the productivity of Sychevskaya breed cows has not changed much.



However, breeding farms show a decrease in the number of cows, which is due to a decrease in the number of Yaroslavl breed animals. Work of breeding farms to implement pedigree cattle has a lot of lacks and in general the low level of rearing heifers sales is noted. In most cases, the decrease in the breeding of young animals in high productive breeds is highly due to the low yield of calves.

Also the article provides information on the availability and disposal of breeding stock in the leading farms of the region, discusses the state and prospects of highly productive dairy herds development. It is recommended to aim the work of breeding plants to the increasing of young output and maintaining a constant high-yielding livestock.

Keywords: breeding cattle, rearing young, herd reproduction, breeding animals sale, calves output, culling of cattle, dairy cattle, breeds of dairy cattle.

.....

Gurkina L V., Naumova I K., Lebedeva M.B.

MUTUAL ACTION OF BIOGENIC ELEMENTS AND MICROELEMENTS OF HEAVY METALS IN ANIMALS

The investigation results of the interaction of chemical elements in the animals' bodies are presented in this article. These investigations were carried out on the basis of Teykovsky district farms of Ivanovo region. The chemical elements content in the environmental objects and in the cattle bodies were studied, the preventing of trace elements intake in the food chain and the factors of antagonism and synergism of trace elements among themselves and with heavy metals were investigated. The analysis of Teykovsky district soils shows that iodine, copper and zinc content is insufficient. Simultaneously, the significant content of elements such as selenium, iron, lead, mercury, nickel and cadmium is observed. The content of such elements as selenium, iodine, copper, zinc and manganese in plant food is directly proportional to their concentration in soils. At the same time, the high content of iron in the soil corresponds to its insufficient content in the plant food. The heavy metals content in the plant food is low as maximum concentration limit. The heavy metals availability prevents from the intake of trace elements as iodine, selenium, zinc, copper and manganese by animal organism.

Keywords: plant food, heavy metals, d-elements, trace elements, synergism, antagonism.

.....

Ivanov O.V., Ivanova O.Yu., Brezginova T.I.

THE MODERN VIEW ON THE PROBLEM OF BOVINE LEUCOSIS

Today leukemia is the most prevalent cattle infectious pathology. Many scientists of the world deal with this problem for many years. The accumulated scientific potential helps much, but sometimes it hinders the new approaches of solving leukemia elimination problem. Modern research which we carried out with AGID and ELISA (quantitative method) in leucosis— positive cattle herds allowed us to set new criteria for evaluating serostatus of animals infected with BLV. These criteria refute previously approved assessment on the determination of antibodies level (AGID) for colostral immunity. The effect of vaccination and deworming on antibody to BLV, as well as the influence of vertical infection on the epizootic process development in cattle leucosis is defined. Using ELISA for serological monitoring we established that herds, both leukemia and fascioliasis positive with using RID for the diagnosis of leukemia it is possible to have up to 25% false-negative and false-positive reactions. A credible investigation into RID is possible in 60 days after deworming. We found that by using of serological tests for the diagnosis



of leukemia in dysfunctional herds one must take into account the periods of vaccination, and all the investigations must be conducted before 2 or 3 months after vaccination. Widespread use of serological monitoring of anti leukemic antibodies will reduce the time spent and improve the efficiency of anti leukemic health measures.

Keywords: cattle leucosis, BLV, kolostral antibodies, AGID, ELISA, vertical way of infection, sero-positive animals, seronegative animals, virus carrying.

.....

Kalandarova Z.K.

THE STRUCTURE AND CELL COMPOSITION OF THE CONJUNCTIVA-ASSOCIATED LYMPHOID TISSUE (CALT) OF EYES IN PIGS

CALT structure was studied in clinically healthy pigs using histological, histochemical and immunohistochemical methods. The objects of study were the conjunctiva of lower and upper eyelids of 24 eyes of 12 adult Large White pigs at the age of 6 - 12 months.

Histological examination revealed that CALT of adult pigs was presented in diffuse proliferation of lymphocytes and plasma cells, and accumulations of lymphoid cells in some areas, and the presence of lymphoid follicles. Conjunctival stratified epithelium, covering lymphoid follicles was thinned, and contained seldom goblet cells or has no goblet cells at all.

Using standard immunohistochemistry (PAP and the ABC) techniques and primary antibodies: Polyclonal rabbit antibody to a marker of T-lymphocytes CD3, a Mouse monoclonal antibody to a marker of B-lymphocytes CD79a, a Mouse monoclonal antibody to nuclear antigen of proliferating cells (PCNA) respectively differentiated T- lymphocytes, B- lymphocytes and cell proliferation in paraffin sections of eyelids in adult pigs. The localization of T-lymphocytes, B-lymphocytes and blast cells in CALT was defined.

The results of morphological studies show that CALT in pigs is a local immune system, which has a specific structure and lymphoid cells to generate an immune response in the ocular and parocular tissues.

Keywords: conjunctiva-associated lymphoid tissue (CALT), adult pigs, histology, immunohistochemistry, T-lymphocytes, B-lymphocytes, proliferation of lymphoblasts.

.....

Martynov A.N., Kletikova L.V., Turkov V.G., Yakimenko N.N., Kalashnikova P.A.

TREATMENT OF DOGS WITH SECONDARY DIABETES AGAINST HYPERADRENOCORTICISM

Hyperadrenocorticism with different clinical signs is observed in dogs elder age group. For diagnosis it is necessary to perform some screening tests, such as the determination of alkaline phosphatase, liver transaminases, glucose, cortisol, dexamethasone small sample of thyroid status and level of progesterone in females, as well as ultrasound. Comprehensive diagnostic approach revealed animals with pituitary and adrenal hypercortisolism. For the treatment of the experimental group of animals insulin detemir (Levemir) is used, on the base of which trilostan therapy is carried at the starting dose of 3-5 mg / kg 1 time a day with food. Effectiveness criteria included suppression of cortisol in challenging test with adrenocorticotrophic hormone. For this case synthetic drug - sinakten is used in 7-14 days after the beginning of trilostane receiving and again - after 30 and 90 days.

After two or three weeks of trilostane initiation, a decrease in water consumption, reduction of urine volume, the contours of the abdomen are observed in animals; After two to three months of starting



treatment - improving of hair condition is set. Stabilization of cortisol was set by monitoring on the mark 150 nmol / L and less, the absence of clinical symptoms of the disease is noted, which affected the quality of patients life, lower doses of insulin to 2 or less IU / kg per day. Application of trilostanan on the base of insulin therapy in patients with hyperadrenocorticism will solve the problem of hyperglycemia caused by a high concentration of cortisol.

Thus, a complete package of diagnostic tests allows us to differentiate the disease, assess the severity of the pathological process and carry out the appropriate therapy.

Keywords: dog, hyperadrenocorticism, trilostane, insulin, diabetes, insulin resistance

Shishkina D.A., Pronin V.V., Varenic E.N., Frolova L.V.

HISTOLOGICAL AND HISTOCHEMICAL EVALUATION OF CHINEESE GREY GEESE LIVER WITH THE USE OF SELENORGANIC PREPARATION DAFS-25

Histological and histochemical researches are carried out to determine the effect of selenium organic product DAFS-25k on the liver structure of Chinese gray geese breed in the post-embryonic development period (from one to 120-days-old). The experiment was initiated on 85 birds, which were divided into two groups analogically. In each group, there were 40 goals. The five geese were tested at the beginning of the experiment. The control group received basic diet, which was adopted on the farm. Geese experimental group received organic selenium DAFS-25k together with the compound feed formulation at a dose of 1.3 mg / kg feed by weight. During the experiment we found that in the first days after hatching hepatocytes borders is not defined, physiological fatty degeneration is expressed. It is connected with the feature of endogenous power (using egg yolk lipids). The organism development develops intensively at 30-days age. During this period, the processes of cell proliferation are dominated. The liver reaches definitive structure in 30-days-age. In the following age periods rapid growth of hepatocytes is observed in the organ. In the control group of geese the development of fatty liver is observed. Application of organic selenium DAFS-25k had a positive impact. It contributed to the optimization of liver structure of the experimental geese group, to a leveling process of fatty degeneration due to more complete utilization of lipids as an energy source. This is particularly expressed in the critical periods of development (transition from endogenous to exogenous feeding due to substances entering with food, a change down to the primary feather, juvenile molt).

Keywords: geese, liver, hepatocytes, nuclei, wooden structure, organic selenium preparation DAFS-25k

TECHNICAL SCIENCES

Morozov I.V., Pakhotin N.E., Osadchaya T.Y., Osadchyy Y.P., Markelov A.E.

PHOTOMETRIC DETERMINATION OF ADMIXTURES CONCENTRATION IN EXHAUST MOTOR OIL

This work is devoted to the researches related to actual problem – regeneration of exhaust engine oil. The choice of exhaust engine oil regeneration method is closely connected to the problem of impurities concentration determining. For quick determination of impurities concentration, we have developed an accelerated method based on the scattering of light by particulate impurities in the oil solution. This method allows you to determine quickly and reliably the optical density of exhaust motor oil. An important circum-



tance is the fact that the proposed method can be implemented directly at the sampling site. It is experimentally established that the best solvent for obtaining the required color of the solution is kerosene. In the studies optical density values of exhaust motor oil are obtained. Analytically the concentration of impurities in exhaust motor oil is determined. Graph and chart based on the concentration of impurities from optical density are built. Statistical study of the results of experiment using the method of pair correlation is carried out. The values of regression equation coefficients are calculated. The resulting regression equation allows determining the concentration of impurities in exhaust motor oil by measuring the optical density. A correlation analysis of the regression equation is performed. The obtained correlation coefficient shows that between two variables there is a very close and direct relationship. Analysis of contamination degree of engine oil allows you to choose the most effective method of motor oils regeneration.

Keywords: motor oil, regeneration, photocolormeter.
.....

Sakharov S.E., Kolobov M.Yu., Kolobova V.V.

MIXER GRAIN COMPONENTS OF FEEDSTUFFS

Improving production efficiency is a key component of economic strategy of the country and, ultimately, is reflected in the increased output of the highest quality with the lowest cost. This is achieved through technical upgrading, the widespread introduction of progressive technologies and equipment into production.

In the organization of science-based feeding of farm animals is of great importance for animal feedstuffs. The use of full-feed allows achieving the highest productivity and simultaneously reducing unit cost of live weight gain compared with feeding with different types of feed. Feed should be prepared in a form for easy absorption of nutrients and their use by the body of an animal with maximum efficiency. One of the main directions of resource-saving in fodder production – improving the quality of various components mixing.

Energy-intensive continuous mixer is developed. The calculation capacity of the mixer that allows us to determine the design and operating parameters of the machine is performed. The research on the mixture of grain components of feed (wheat, barley, oats) was developed in the mixer. The quality of the mixture was assessed by the coefficient of heterogeneity (variation). The mathematical process model of feed mixing grain components to the continuous mixer is got. Optimal parameters of cereals mixing are recommended. Uniformity of the resulting mixture is at least 90%, which satisfies the zootechnical requirements for the preparation of feed.

Keywords: mixer, calculation, efficiency, mixing process, mathematical model, power consumption.
.....

ECONOMIC SCIENCES

Gubanova E. V., Polishchuk A. P.

EFFICIENCY OF AGRARIAN INVESTMENT PROJECTS AND POSSIBILITY OF ITS INCREASE

The present article is devoted to the research of conditions and opportunities of financial resources attraction by agricultural producers for financing of investment projects in this situation.

The purpose of article is the analysis of investment credits attraction conditions influence and the state support on indicators of financial and economic efficiency of investment projects of agricultural produc-



tion development. Also we analyze the possibilities of creation of prerequisites to activization of investment activity in agrarian and industrial complex due to optimization of the mechanism of rendering the state support.

The methodology of research is based on the application the widespread quantitative methods based on the discounted criteria of an assessment. Calculations to the business plan are made with the use of three software products, two of which are directed onto justification of technological parameters of the production program and calculation of revolving funds needs for ensuring operating activities of the enterprise, and the third (the software product of PRO-INVEST group of companies "System of development of business plans and the analysis of the investment Project Expert projects" version 7.17 HOLD) was used for planning of financial and credit policy and carrying out a financial and economic assessment of the project. Creation of conclusions was carried out on the basis of comparison of the received results.

Results of research can be applied by federal and regional authorities as theoretical and methodical base when developing offers on system optimization of rendering the state support to the agrarian and industrial complex.

The conclusion is drawn that the conditions existing now aren't favorable for implementation of investment projects with attraction of bank crediting. However, real opportunities of investment processes activization in agrarian and industrial complex due to optimization of the mechanism of rendering the state support exist.

Keywords: investment environment, agriculture, subsidies, credit

.....

Zhichkin K.A., Zhichkina L.N.

THE EFFECTIVENESS EVALUATION FEATURES OF MODERN TECHNOLOGY APPLYING IN AGRICULTURE

Evaluating of the effectiveness of modern technologies and complex machines introduction is the most important task. The article analyzes the possibility of creating an integrated assessment consisting of three interrelated steps allowing determining whether the conditions of the new technology sector conforms the farm, calculating the efficiency of implementation and feasibility. The system is based on the use of modern software technology to produce maps in crop production, proper business planning and optimization of parameters for implemented systems of machines and technologies. The aim of the article is to develop a formalized system of effectiveness evaluation for new technologies and systems of machines in crop production, allowing rapid decisions about the appropriateness of existing technology options replacing for new alternatives. The process of new technologies evaluating in plant breeding can be presented in the form of a three-stage non-discrete cyclic model, a permanently acting in the system of definite industry, company, area or region. In the first stage of calculations using the detailed flow charts, bread-fodder balance and other forms of settlement can be defined by spaced-time income and expenses received by the new technology or by using a more modern set of equipment. In the second phase of the project performance indicators are determined by calculating the value of stability analysis and are assessed the feasibility and effectiveness of new technologies. During the third step it is necessary to solve the problem of adaptation and parameters of optimization of technology implemented.

Keywords: business planning, operating costs, machine-test station, crop production, technological maps, performance, stability analysis, optimization.

.....



Konovalova L.K., Konischeva E.N., Breus M.E.

TECHNOLOGY MANAGEMENT SYSTEM (ESSENCE, LEVELS)

Actuality of this theme is determined by the transition of Russian economy from raw export-material direction of development to innovative direction, where it is important to involve the "technological category" of economy development. A theoretical chart is presented, showing the maintenance of "management by technologies" category on elements: essence and role in a reproduction process, functions,

levels, principles and indexes of efficiency. Distinction is marked in the functions performed of technologist and manager on technologies. Main destiny of the last is to "start» and control the "turn" of associate technologies complex, as a system; to search new, more effective technologies; in good time to replace old technologies by new ones. The article indicates the development of management by technologies in three levels: national, regional, level of managing subject. At regional level the question is in particular:

a) about adjustment of innovations under agroclimatic, soil terms and technical and technological possibilities of certain commodity producers (for example of English consultative organization of ADAS). For the achievement of this aim it is expedient to have the State register of technologies of plant-grower goods production in every region;

б) introduction of innovative-investment cycles in a region (to the zone).

As for managing subject level: for MUE "Volzhsky" of the Privolzhsk district it offers to purchase by agreement of leasing sowing complex "Agrator Combisk", that carries out cultivating for one passage-way of aggregate, rolling up, bringing mineral fertilizers and sowing grain-growing and other cultures. Thus the productivity will grow on 20%, recouplement of expenses at a middle economic situation - 1,41 rubs on a 1 rube of current expenses.

Keywords: technology management system, levels of management technologies, technologist and Manager of the technology, innovation and investment activity.

Malygin A.A.

THEORETICAL ASPECT OF RISKS MINIMIZATION MECHANISM FORMING IN THE GRAIN SUBCOMPLEX

Stable forming and development of a grain subcomplex of the regional agrarian and industrial complex adapted to the changing conditions of farming is impossible without acting of the certain mechanism aimed at providing minimization of risks and stable functioning of agricultural branches now. The agrarian economic science and practice show that the systemacity caused by operation of tools and conditions has to be put at the head of all reforms.

Key element of the organizational and economic mechanism is "mechanism" itself. The concept of the mechanism in these structures is considered by many authors differently.

Improvement of risks minimization mechanism of agriculture development is impossible without elements of risks minimization management in agrarian production. The offered mechanism includes instruments and directions, and also conditions at which observance, stability and efficiency of agrarian and industrial complex subjectsactivity is reached. Successful realization of the actions noted in the mechanism will create conditions for agriculture development stabilization and reduce economic intensity. Government bodies and the agricultural enterprises act as active participants of the designated mechanism.

For the purpose of specification, economic interests, motives and results of participants, the considered mechanism are revealed and systematized. As a result of research it is established that all



subjects are interested in innovative development of agrarian and industrial complex and use of instruments reducing activity risk.

The researches carried out by the author helped to formulate definition of grain subcomplex risks minimization mechanism as multilevel hierarchical system of the interconnected elements of a grain subcomplex and ways of their interaction for the purpose of harmonization of social and economic interests of the state and subjects of agrarian production that is provided with the conditions of diversification system development of production, reservations of material and financial resources.

Keywords. Organizational and economic mechanism, minimization mechanism, risks, structure of the mechanism of minimization, subjects of the mechanism of minimization.

.....

Pakhomchik S. A., Smarygina E. Y.

TO THE QUESTION OF FORMING REGIONAL COOPERATIVE CLUSTER IN AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX

The article considers the current state of agricultural cooperation of the Tyumen region, its place and role in agricultural economy of the region and the country life. The article shows the state and content of the basic branches of the agricultural cooperatives. The place of each of its branches in the overall system of cooperation in the region is determined. The development dynamics of various branches cooperative units (consumer - atrociously), agriculture, including production, consumption and credit is reflected. In the current economic environment, especially in terms of sanctions from several countries in Western Europe and North America the state is interested in agricultural cooperation developing. The authors offer different approaches to the formation of agricultural co-operative cluster that will contribute to the development of producers cooperation, production growth and consumption of local products, enhancing the competitiveness of the agricultural sector, including to increase the stability of small businesses by combining into a cluster and further getting a synergistic effect. The first strategic actions aimed at the formation of regional unions of cooperatives are marked on the example of its credit branches. The article denotes the importance of cluster approach in creation a complete system of cooperation at the regional level. Sector-specific agricultural cooperative cluster is reflected.

Background and the reasons for the formation of agricultural cooperative cluster are shown. The key parameters and the proposed composition of the cluster are highlighted. The General scheme of its fundamental structural components is given. An attempt of cluster modeling is done. Methodological aspects of its creation are offered.

Keywords: agricultural cooperation, cooperative systems, sanctions, cluster approach, agricultural co-operative cluster, the cluster core, the outer layer of the cluster, synergy, efficiency.

.....

Saifutdinov A. F.

METHODOLOGICAL BASICS FOR THE ANALYSIS AND ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF CLUSTER POLICY IMPLEMENTATION IN AGROINDUSTRIAL COMPLEX

The article suggests indicators and methods of comprehensive analysis and evaluation of the effectiveness of cluster policy implementation in agroindustrial complex.

The relevance of article is determined by two components. First, the extremely low efficiency of Russian agroindustrial complex, due to unresolved issues within this sector of economy, mistakes in agricul



tural policy. Secondly, the fact that the problem of formation and development of clusters in relation to agriculture is not enough investigated and the more practically unresolved. Systems of maintenance and control of agro-industrial clusters activity in Russia are only at the stage of creation.

The need for a control system, one of the most important components of which is the methodology of complex analysis and evaluation of the effectiveness of implementation of cluster policy in agroindustrial complex, because without an objective, comprehensive and timely information about the results of cluster policy implementation in agroindustrial complex cannot be effectively controlled, and thus successfully solve the problem of increase of efficiency of functioning of agroindustrial complex.

The article proposes and substantiates the author developed indicators and methods of comprehensive analysis and evaluation of the effectiveness of the cluster policy implementation in agroindustrial complex.

The article argues that the proposed technique might be needed by two categories of actors: public authorities in the evaluation of the effectiveness, developing new and updating existing cluster policy, as well as to potential investors when deciding on investments at the stage of selecting an object of investing.

The author comes to the conclusion that the full usage of this information may provide a substantial increase in the effectiveness of cluster policy implementation in the agroindustrial complex.

Keywords: agroindustrial complex, efficiency, system, indicator, method, analysis, evaluation, cluster, radar chart.

.....



Абылкасымов Даныяр, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой биологии животных, зоотехнии и основ ветеринарии ФГБОУ ВО Тверская ГСХА.

E-mail: abylkasymov1012@rambler.ru

Баталова Галина Аркадьевна, доктор с.-х. наук, профессор, член-корреспондент РАН, заместитель директора по селекционной работе, заведующая отделом овса ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока», (г. Киров); профессор кафедры экологии и зоологии ФГБОУ ВО Вятская ГСХА.

E-mail: g.batalova@mail.ru

Брезгинова Татьяна Ивановна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф.Петрова ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: vestnik-igsha@mail.ru

Бреус Марина Евгеньевна, старший преподаватель кафедры экономики, статистики и информационных технологий ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: breus.m.e@yandex.ru

Вареник Евгения Николаевна, кандидат биологических наук, научный сотрудник Центра доклинических исследований ООО МБЦ «Генериум». E-mail: evvarenik@gmail.ru

Вологжанина Елена Николаевна, кандидат с.-х. наук, научный сотрудник отдела овса ФГБНУ "НИИСХ Северо-Востока", (г. Киров). E-mail: g.batalova@mail.ru

Губанова Елена Витальевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Финансы и кредит» Калужского филиала ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации».

E-mail: el-gubanova@yandex.ru

Гуркина Людмила Витальевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры МЭСП и БЖД ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: gurkinalv@yandex.ru

Abylkasymov Daniyar, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the Head of the Department of Animals biology, zootechnics and fundamentals of veterinary science, Tver State Agricultural Academy.

E-mail: abylkasymov1012@rambler.ru

Batalova Galina Arkadievna, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the Corresponding member of RAS; Deputy director on selection work, the Head of the Oats Department, North-East Agricultural Research Institute, Kirov, Russia. The Head of the Department of Ecology and Zoology, Vyatka State Agricultural Academy.

E-mail: g.batalova@mail.ru

Brezginova Tatiana Ivanovna, Assoc.prof., Cand. of Sc., Veterinary, the Department of infectious and parasitic diseases named after academician of RAAS Yu.F. Petrov, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: vestnik-igsha@mail.ru

Breus Marina Evgenievna, Senior teacher of the Department of Economics, Statistics and Information technology, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: breus.m.e@yandex.ru

Varenik Evgeniya Nikolaevna, Cand of Sc., Biology, Scientific researcher of the Centre of pre-clinical examination, JSC «Generium».

E-mail: evvarenik@gmail.ru

Vologzhanina Elena Nikolaevna, Cand. of Sc., Agriculture, the researcher of the Oat department, North-East Agricultural Research Institute, Kirov, Russia; e-mail: g.batalova@mail.ru

Gubanova Elena Vitalyevna, Assoc. prof., Cand. of Sc., Economics, the Deptment of Finance and credit, Kaluga branch of Financial University under the Government of the Russian Federation.

E-mail: el-gubanova@yandex.ru

Gurkina Ludmila Vitalievna, Assoc.prof., Cand of Sc., Veterinary, the Department of Mechanization and Electrification of Agriculture and life safety, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: gurkinalv@yandex.ru



Ефремова Галина Вячеславовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры селекции, ботаники и экологии ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: efremova37@bk.ru

Жичкин Кирилл Александрович, кандидат экономических наук, профессор кафедры «Экономическая теория и экономика АПК» ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

E-mail: zskirill@mail.ru

Жичкина Людмила Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

E-mail: zskirill@mail.ru

Иванов Олег Викторович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф.Петрова ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: vestnik-igsha@mail.ru

Иванова Ольга Юрьевна, аспирант кафедры морфологии физиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, зав. отделом диагностики, патоморфологии и серологии БГУ Ивановской области «Центр ветеринарии Ивановской области». E-mail: vestnik-igsha@mail.ru

Каландарова Закия Кабылбаевна, соискатель кафедры «Ветеринарно-санитарная экспертиза, гистология и патология» факультета ветеринарной медицины и биотехнологии им. профессора А. Алдашева Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. E-mail: zakiaoph@mail.ru

Калашникова Полина Александровна, студентка 5 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии в животноводстве ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: martynov.vet@mail.ru

Качер Наталия Ивановна, кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры селекции, ботаники и экологии ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: zhuravlyeva.gsha@mail.ru

Efremova Galina Vyacheslavovna, Assoc.prof., Cand of Sc., Agriculture, the Department of Selection, Botany and Ecology, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: efremova37@bk.ru

Zhichkin Kirill Aleksandrovich, Professor, Cand of Sc., Economics, the Department of Economical theory and Economics in Agriculture FSBEI HE Samara State Agricultural Academy.

E-mail: zskirill@mail.ru

Zhichkina Lyudmila Nikolaevna, Assoc.prof., Cand of Sc, Biology, the Department of Land use planning, Soil science and Agrochemistry FSBEI HE Samara State Agricultural Academy.

E-mail: zskirill@mail.ru

Ivanov Oleg Viktorovich, Assoc.prof., Cand of Sc., Veterinary, the Department of infectious and parasitic diseases named after academician of RAAS Yu.F. Petrov, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: vestnik-igsha@mail.ru

Ivanova Olga Yurievna, post-graduate student of the Department of Morphology, Physiology and Veterinary-sanitary expertise FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy, the Head of the Department of Diagnostics, Patomorphology and Serology, BSI «Veterinary center of Ivanovo region». E-mail: vestnik-igsha@mail.ru

Kalandarova Zakiya Kabylbaevna, applicant of the Department of "Veterinary-sanitary examination, histology and pathology", Faculty of Veterinary Medicine and Biotechnology named after Professor A. Aldashev, Kyrgyz National Agrarian University named after K.I.Skryabin. E-mail: zakiaoph@mail.ru

Kalashnikova Polina Aleksandrovna, the 5 – year student of the Faculty of Veterinary medicine and Biotechnology in animal breeding, FSBEI HE «Ivanovo State Agricultural Academy» named after D.K. Belyaev. E-mail: martynov.vet@mail.ru

Kacher Nataliya Ivanovna, Senior teacher, Cand of Sc., Chemistry, the Department of Selection, Botany and Ecology, FSBEI HE Ivanovo state agricultural Academy.

E-mail: zhuravlyeva.gsha@mail.ru



Клетикова Людмила Владимировна, доктор биологических наук, профессор кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: doktor_xxi@mail.ru

Колобов Михаил Юрьевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой механики и компьютерной графики ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет».

E-mail: mikhailkolobov@rambler.ru

Колобова Валентина Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса и механики ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: kolobovavv@mail.ru

Конищева Екатерина Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: ENKonichewa@yandex.ru

Королева Юлия Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ботаники и луговых экосистем ФГБОУ ВО Тверская ГСХА,

E-mail: korolevatgsha@yandex.ru

Коновалова Людмила Клавдиевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, статистики и информационных технологий ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: ludmila12345678910@gmail.com

Лебедева Марина Борисовна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры МЭСП и БЖД ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: vestnik-igsha@mail.ru

Лисицын Евгений Михайлович, доктор биологических наук, доцент, заведующий отделом эдафической устойчивости растений ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока», (г. Киров); профессор кафедры экологии и зоологии ФГБОУ ВО Вятская ГСХА.

E-mail: edaphic@mail.ru

Kletikova Lyudmila Vladimirovna, Professor, Doctor of Sc., Biology, the Department of obstetrics, surgery and non-contagious diseases of animals, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: doktor_xxi@mail.ru

Kolobov Michael Yurievich, Professor, Doctor of Sc., Engineering, the Head of the Department of mechanics and computer graphics FSBEI HE “Ivanovo State University of Chemistry and Technology”.

E-mail: mikhailkolobov@rambler.ru

Kolobova Valentina Vladimirovna, Assoc.Prof., Cand of Sc., Engineering, The Department of Technical mechanics FSBEI HE “Ivanovo state Agricultural Academy named after academician D.K. Belyaev”.

E-mail: kolobovavv@mail.ru

Konischeva Ekaterina Nikolaevna, Assoc.prof., Cand. of Sc., Agriculture, the department of Plant Breeding, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: ENKonichewa@yandex.ru

Koroleva Yulia Sergeevna, Assoc.prof., Cand of Sc., Agriculture, the Department of Botany and grassland ecosystems, FSBEI HE Tver State Agricultural Academy.

E-mail: korolevatgsha@yandex.ru

Konovalova Lyudmila Klavdievna, Assoc.Prof., Cand of Sc., Economics, the Department of Economics, Statistics and Information technologies, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: ludmila12345678910@gmail.com

Lebedeva Marina Borisovna, Assoc.prof., Cand of Sc., Veterinary, the Department of Mechanization and Electrification of Agriculture and life safety, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: vestnik-igsha@mail.ru

Lisitsyn Evgeny Mikhailovich, Assoc.Prof., Doctor of Sc., Biology, the Head of the Department of plant edaphic resistance, North-East Agricultural Research Institute, Kirov, Russia Professor of the Department of ecology and zoology, Vyatka State Agricultural Academy, Kirov, Russia.

E-mail: edaphic@mail.ru



Лощинина Алина Эдуардовна, аспирант кафедры агрохимии и земледелия ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: loshchinina_ae@mail.ru

Малыгин Алексей Александрович, старший преподаватель кафедры менеджмента и экономического анализа в АПК ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: buhigsha@mail.ru

Маркелов Александр Евгеньевич, старший преподаватель кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет». E-mail: markelov203@mail.ru

Мартынов Александр Николаевич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: martynov.vet@mail.ru

Морозов Игорь Васильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технический сервис и механика», ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: morded49@yandex.ru

Наумова Ирина Константиновна, кандидат химических наук, доцент, заведующая кафедрой химии ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: irinauma@mail.ru

Осадчая Татьяна Юрьевна, аспирант кафедры физической химии ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет». E-mail: Tanuchka1189@mail.ru

Осадчий Юрий Павлович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет». E-mail: Osadchiy-y@mail.ru

Пахомчик Сергей Алексеевич, кандидат экономических наук, профессор кафедры экономики и кооперации ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья. E-mail: homa380@yandex.ru

Loshchinina Alina Eduardovna, Post-graduate student of the Department of Agrochemistry and Agriculture. FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: loshchinina_ae@mail.ru

Malygin Aleksey Aleksandrovich, senior teacher the Department of Management and Economic analysis in AIC FSBEI HE "Ivanovo State Polytechnic University.

Markelov, Aleksandr Evgenievich, senior teacher, the Department of automobiles and automobile economy FSBEI HE "Ivanovo State Polytechnic University.

E-mail: markelov203@mail. Ru

Martynov Aleksandr Nikolaevich, Assoc Prof., Cand of Sc., Veterinary, the Department of obstetrics, surgery and non-contagious diseases of animals, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: martynov.vet@mail.ru

Morozov Igor Vasilievich, Assoc Prof., Cand. of Sc., Engineering, the Department of Technical service and Mechanics, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: morded49@yandex.ru

Naumova Irina Konstantinovna, Assoc.Prof., Cand of Sc., Chemistry, he Head of the Department of Chemistry, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: irinauma@mail.ru

Osadchaya Tatiana Yuryevna, post-graduate student, of the Department of Physical chemistry, FSBEI HE "Ivanovo State University of chemistry and technology". E-mail: Tanuchka1189@mail.ru

Osadchyy Yuriy Pavlovich, Assoc.Prof., Cand of Sc., Engineering, the Department of automobiles and automobile economy, FSBEI HE "Ivanovo State Polytechnic University.

E-mail: Osadchiy-y@mail.ru

Pakhomchik Sergey Alekseevich, Professor, Cand of Sc., Economics, the Department of Economics and cooperation, State agrarian University of Northern Zauralye.

E-mail homa380@yandex.ru



Пахотин Никита Евгеньевич, аспирант кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет».

E-mail: nepachotin@mail.ru

Полищук Андрей Петрович, главный специалист Министерства сельского хозяйства Калужской области.

E-mail: msh-polyshuk@adm.kaluga.ru

Пронин Валерий Васильевич, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой морфологии, физиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: proninvv63@mail.ru

Сайфутдинов Алмаз Фаритович, соискатель кафедры экономики и информационных технологий Института экономики ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет». E-mail: almaz-s1987@yandex.ru

Сахаров Сергей Евгеньевич, кандидат технических наук, доцент кафедры механики и компьютерной графики, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет».

E-mail: mechanics@isuct.ru

Смарыгина Екатерина Юрьевна, аспирант кафедры экономики и кооперации ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья.

E-mail: smarygina.yekaterina@yandex.ru

Сударев Николай Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий Тверской лабораторией разведения сельскохозяйственных животных ГБНУ «Всероссийский НИИ племенного дела», профессор кафедры биологии животных, зоотехнии и основ ветеринарии ФГБОУ ВО «Тверская ГСХА». E-mail: petrovic17@rambler.ru

Турков Владимир Георгиевич, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой акушерства, хирургии и незаразных болезней животных ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: martynov.vet@mail.ru

Pakhotin Nikita Evgenevich, post-graduate student, the Department of automobiles and automobile economy, FSBEI HE "Ivanovo State Polytechnic University.

E-mail: nepachotin@mail.ru

Polishchuk Andrey Petrovich, chief specialist of the Ministry of Agriculture, Kaluga region

E-mail: msh-polyshuk@adm.kaluga.ru

Pronin Valery Vasilievich, Professor, Doctor of Sc., Veterinary, the head of the Department of Morphology, Physiology and veterinary-sanitary expertise, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: proninvv63@mail.ru

Saifutdinov Almaz Faritovich, the applicant of the Department of Economics and information technologies, the Institute of economics, FSBEI HE "Kazan state agrarian University".

E-mail: almaz-s1987@yandex.ru

Sakharov Sergey Evgenievich, Assoc. Prof., Cand of Sc., Engineering, the Department of Mechanics and computer graphics, FSBEI HE "Ivanovo State University of Chemistry and Technology".

E-mail: mechanics@isuct.ru

Smarygina Ekaterina Yurievna, Post-graduate student of the Department of Economics and cooperation, State agrarian University of Northern Zauralye.

E-mail smarygina.yekaterina@yandex.ru

Sudarev Nikolai Petrovich, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the department of General and Private Animal husbandry, FSBEI HE «Tver State Agricultural Academy». The head of Tver farm animals breeding laboratory, FSBNI «Russian Scientific Research Institute of breeding business».

E-mail: petrovic17@rambler.ru

Turkov Vladimir Georgievich, Professor, Doctor of Sc., Veterinary, the head of the Department of obstetrics, surgery and non-contagious animals, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: martynov.vet@mail.ru



Фролова Лариса Валерьевна, кандидат биологических наук, главный врач ГНУ «Владимирский НИИСХ».

E-mail: larisa_frolova_61@mail.ru

Чаргеишвили Сергей Владимирович, аспирант кафедры биологии животных, зоотехнии и основ ветеринарии ФГБОУ ВО Тверская ГСХА.

E-mail: vestnik-igsha@mail.ru

Шишкина Дарья Алексеевна, аспирант кафедры морфологии, физиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: dashe4ka_37@mail.ru

Юлдашев Калмурат Саидбаевич, кандидат биологических наук, доцент федерального государственного бюджетного научного учреждения "Всероссийский научно-исследовательский институт мелиорированных земель" (ФГБНУ ВНИИМЗ). E-mail: vestnik-igsha@mail.ru

Якименко Нина Николаевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: plus78@rambler.ru

Frolova Larisa Valerievna, Cand of Sc., Biology, the main veterinarian of SSI Vladimir SRIA.

E-mail: larisa_frolova_61@mail.ru

Tchargeishvili Sergey Vladimirovich, post-graduate student of the Department of Biology of animals, zootechnics and fundamentals of veterinary science, FSBEI HE Tver State Agricultural Academy. E-mail: vestnik-igsha@mail.ru

Shishkina Daria Alekseevna, post graduate student of the Department of Morphology, Physiology and veterinary-sanitary expertise, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: dashe4ka_37@mail.ru

Yuldashev Kalmurat Saidbaevich., Assoc. prof., Cand of Sc., Biology, FSBSI «Russian scientific-research institution of meliorated soils».

E-mail: vestnik-igsha@mail.ru

Yakimenko Nina Nikolaevna, Assoc prof., Cand of Sc., Veterinary, the Department of Obstetrics, surgery and non-contagious diseases of animals, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: plus78@rambler.ru

Аграрный вестник Верхневолжья №1 (13), 2016

Ответственный редактор В.В. Комиссаров
Технический редактор М.С. Соколова.
Корректор Н.Ф. Скокан.
Английский перевод А.И. Колесникова

Все права защищены. Перепечатка статей (полная или частичная) без разрешения редакции журнала не допускается.

Электронная копия журнала размещена на сайтах: <http://avv-ivgsha.ucoz.ru>; <http://www.elibrary.ru>

Подписано к печати 29.09.2015 Печ. л. 15,75 Ус.-печ.л. 14,65 Формат 60x84 1/8

Тираж: 500 экз. Заказ № 2170

Адрес учредителя и издателя редакции: 153012, г. Иваново, ул. Советская, д.45.
Телефоны: гл. редактор - (4932) 32-81-44, зам.гл. редактора – (4932) 32-94-23,
ответственный секретарь - (4932) 32-53-76. Факс - (4932) 32-81-44. E-mail: vestnik-igsha@mail.ru