

ВЕСТНИК Брянской ГСХА

№ 4 (68) 2018 года

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Учредитель ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Главный редактор Ториков В.Е. – *доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный работник сельского хозяйства РФ*

Редакционный совет:

06.01.00 – агрономия

Белоус Николай Максимович - *доктор с.-х. наук, профессор, председатель, Заслуженный работник сельского хозяйства РФ*

Ториков Владимир Ефимович - *доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный работник сельского хозяйства РФ*

Дьяченко Владимир Викторович - *доктор с.-х. наук, профессор*

Евдокименко Сергей Николаевич - *доктор с.-х. наук, профессор*

Завалин Алексей Анатольевич - *доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН*

Малякко Галина Петровна - *доктор с.-х. наук, профессор*

Мельникова Ольга Владимировна - *доктор с.-х. наук, профессор*

Пасынков Александр Васильевич - *доктор биологических наук*

Просянкин Евгений Владимирович - *доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ*

Шаповалов Виктор Федорович - *доктор с.-х. наук, профессор*

05.20.00 - процессы и машины агроинженерных систем

Ерохин Михаил Никитьевич - *доктор технических наук, профессор, академик РАН*

Дубенок Николай Николаевич – *доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН*

Василенков Валерий Федорович - *доктор технических наук, профессор*

Гурьянов Геннадий Васильевич - *доктор технических наук, профессор*

Купреенко Алексей Иванович - *доктор технических наук, профессор*

Михальченков Александр Михайлович - *доктор технических наук, профессор*

06.02.00 – ветеринария и зоотехния

Гамко Леонид Никифорович - *доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ*

Лебедев Егор Яковлевич - *доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный работник с.-х., зам. председателя*

Яковлева Светлана Евгеньевна - *доктор биологических наук, профессор*

Крапивина Елена Владимировна - *доктор биологических наук, профессор*

Менькова Анна Александровна - *доктор биологических наук, профессор*

08.00.00 – экономические науки

Соколов Николай Александрович - *доктор экономических наук, профессор*

Чирков Евгений Павлович - *доктор экономических наук, профессор, Заслуженный экономист РФ*

Бельченко Сергей Александрович – *доктор сельскохозяйственных наук*

Ожерельева Марина Викторовна - *доктор экономических наук, профессор*

Кулагина Наталья Александровна – *доктор экономических наук, профессор*

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования)

Адрес редакции:

243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

Адрес издателя:

243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

Адрес типографии:

243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-28094 от 27 апреля 2007 г.

Выдано Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия

VESTNIK of the Bryansk State Agricultural Academy

№ 4 (68) 2018

SCIENTIFIC JOURNAL OF FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION “Bryansk State Agrarian University”

Founder FSBEI HE “Bryansk State Agrarian University”

Editor-in-Chief *Torikov V.E. - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Merited Worker of Agriculture of the RF*

Editorial Board:

06.01.00 - Agronomy

Belous Nikolai Maximovich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Chairman, Merited Worker of Agriculture of the RF

Torikov Vladimir Efimovich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Merited Worker of Agriculture of the RF

Dyachenko Vladimir Victorovich – Doctor of Science (Agriculture), Professor

Evdokimenko Sergey Nikolaevich - Doctor of Science (Agriculture), Professor

Zavalin Alexei Anatolyevich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences

Malyavko Galina Petrovna - Doctor of Science (Agriculture), Professor

Melnikova Olga Vladimirovna - Doctor of Science (Agriculture), Professor

Pasincov Alexander Vasilyevich - Doctor of Science (Biology)

Prosyannikov Evgeniy Vladimirovich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Merited Worker of Russian Sciences

Shapovalov Victor Fyodorovich - Doctor of Science (Agriculture), Professor

05.20.00 - Processes and Machines of Rural Systems

Erockin Michail Nikityevich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences

Dubenok Nikolai Nikolaevich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences

Vasilenkov Valeriy Fyodorovich – Doctor of Technical Sciences, Professor

Guryanov Gennadiy Vasilyevich - Doctor of Technical Sciences, Professor

Kupreenko Alexey Ivanovich - Doctor of Technical Sciences, Professor

Mihalchenkov Alexander Mikhailovich- Doctor of Technical Sciences, Professor

06.02.00 – Veterinary and Animal Sciences

Gamko Leonid Nikiforovich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Merited Worker of Russian Sciences

Lebedko Egor Yakovlevich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Honored worker of agriculture, Vice-Chairman

Yakovleva Svetlana Evgenyevna - Doctor of Science (Biology), Professor

Krapivina Elena Vladimirovna - Doctor of Science (Biology), Professor

Menkova Anna Alexandrovna - Doctor of Science (Biology), Professor

08.00.00 – Economic Sciences

Sokolov Nikolay Alexandrovich - Doctor of Science (Economics), Professor

Chirkov Evgeniy Pavlovich - Doctor of Science (Economics), Professor, Honored economist of the Russian Federation

Belchenko Sergey Alexandrovich - Doctor of Science (Agriculture)

Ozherelyeva Marina Victorovna - Doctor of Science (Economics), Professor

Kulagina Natalya Alexandrovna - Doctor of Science (Economics), Professor

Articles to be published are provided for their expert evaluation.

The Journal has been included into RSCI (Russian Science Citation Index).

Edition address:

2a Sovetskaya St., Vygonichy District, Bryansk Region, Russia, 243365

The registration certificate of mass media PI № FS77-28094 of April 27, 2007.

ISSN-2500-2651

ПРОГРАММИРОВАНИЕ УРОВНЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ И ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯ

Programming Productivity Level of Triticale Grain and its Sale

Ториков В.Е., д.с.-х.н., профессор, **Мельникова О.В.**, д.с.-х.н., профессор, **Яценков И.Н.**, аспирант
V.E. Torikov, O.V. Melnikova, I.N.Yatsenkov

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
ул. Советская, 2 а, с. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., 243365
Bryansk State Agrarian University

Реферат. Полевые опыты по изучению эффективности внесения минеральных удобрений, рассчитанных на программированный уровень урожайности зерна 5–7 и 10 т/га озимой и яровой тритикале, показали, что в среднем за годы исследований при внесении расчетных норм минеральных удобрений на уровень 10 т/га (N-119 P₂O₅-130 K₂O-130) озимая тритикале сорта Михась обеспечила урожайность зерна 9,36 т/га. При внесении минеральных удобрений на уровень 7 т/га (N-95 P₂O₅-105 K₂O-105) урожайность зерна составила 6,68 т/га, наиболее близкая к уровню запрограммированной величины. При внесении минеральных удобрений на уровень урожайности зерна 5 т/га (N-60 P₂O₅-66 K₂O-66) фактическая продуктивность составила 5,19 т/га. На биологической технологии без внесения минеральных удобрений озимая тритикале сорта Михась обеспечил 3,15 т/га. В полевых опытах по изучению эффективности расчетных норм минеральных удобрений под яровую тритикале сорта Амиго выявлено, что на вариантах опыта, где были внесены минеральные удобрения из расчета N-119 P₂O₅-130 K₂O-130 на планируемый уровень урожайности 10 т/га было в среднем получено по 6,81 т/га зерна. На варианте интенсивной технологии урожайность зерна составила 4,61 т/га или 65,9% запрограммированной. На вариантах традиционной технологии было собрано по 3,72 т/га, что составляет 74,4% от планируемого уровня. На биологической технологии без внесения минеральных удобрений она составила 2,24 т/га, что ниже на 0,91 т/га по сравнению с тритикале озимой сорта Михась.

Summary. *Field experiments on studying the efficiency of mineral fertilizers, calculated on the programmed grain productivity levels of 5–7 and 10 t/ha of winter and spring triticale showed that for the years of studies the winter triticale Mikhas have got in average the grain yield of 9.36 t/ha with the rate of mineral fertilizers for the productivity level of 10 t/ha (N-119 P₂O₅-130 K₂O-130). With the mineral fertilizers for the productivity level of 7 t/ha (N-95 P₂O₅-105 K₂O-105) the grain yield is 6.68 t/ha, the closest to the programmed level. The actual productivity amounts to 5.19 t/ha with the mineral fertilizers for the productivity level of 5 t/ha (N-60 P₂O₅-66 K₂O-66). The biological technology without fertilization results in 3.15 t/ha of the winter triticale Mikhas. The field experiments on the efficiency of the calculated rates of mineral fertilization of the spring triticale Amigo showed that the variants with the mineral fertilisers N-119 P₂O₅-130 K₂O-130 have got in average 6.81 t/ha while the planned productivity level was 10 t/ha. On the variant with the intensive technology the grain yield is 4.61 t/ha or 65.9% of the programmed one. On the variants with the traditional technology it is 3.72 t/ha, or 74.4% of the planned level. On the biological technology without mineral fertilizers it is 2.24 t/ha, lower by 0.91 t/ha as compared to winter triticale Mikhas.*

Ключевые слова: озимая и яровая тритикале, сорт, выживаемость семян и растений, фотосинтетически активная радиация, минеральные удобрения, программирование урожайности.

Key words: *winter and spring triticale, variety, seed and plant survival rate, photosynthetically active radiation, mineral fertilizers, yield programming.*

Введение. Среди синтетических аллополиплоидов наибольший теоретический и практический интерес представляют пшенично-ржаные амфидиплоиды – тритикале (*Triticosecale Wittmack & A. Camus*) – одно из крупнейших достижений селекционно-генетической науки XX века [1].

Посевы озимой и яровой тритикале широко распространены в Германии, Польше, Республике Беларусь и Центральном регионе Российской Федерации. В экстремальных почвенно-климатических условиях некоторые сорта озимой тритикале в своем потенциале превосходят озимые сорта пшеницы. Благодаря сочетанию многоколосковости ржи и многоцветковости пшеницы у озимой тритикале проявляется высокая зерновая продуктивность в сравнении с родительскими формами [2]. Кроме того, зерно тритикале с успехом используется в производстве хлебобулочных изделий [3].

Оптимизация условий возделывания является одним из факторов, позволяющим получать высокие и стабильные урожаи. Все планируемые агротехнические мероприятия необходимо должны быть направлены на обеспечение оптимальных условий фотосинтеза [4, 5, 6].

Урожай любой культуры формируется за счет солнечной энергии и углекислого газа, находящегося в атмосфере. Поэтому все агротехнические приемы, в первую очередь использование минеральных удобрений, направлены на повышение использования солнечной энергии. Зная приход ФАР за период вегетации, можно поставить задачу формирования посева с определенным процентом усвоения ФАР, а на основе этого показателя можно установить потенциальную урожайность возделываемых сортов и гибридов [7, 8].

С этой целью нами были проведены полевые исследования по определению уровня программированной урожайности тритикале.

Материал и методика исследований. Полевые опыты по агрохимическому программированию проводили на опытном поле Брянского ГАУ. Почва серая лесная среднесуглинистая сформирована на лессовидном карбонатном суглинке. Характеризуется как хорошо окультуренная, с высоким содержанием гумуса (3,8-3,9 %), подвижных форм фосфора 292-302 мг/кг и обменного калия – 241-268 мг/кг почвы (по Кирсанову), pH_{KCl} – 5,5-5,7 (табл. 1).

Таблица 1 - Агрохимические показатели серой лесной почвы опытного участка Брянского ГАУ

Год опытов	Гумус, %	$pH_{сол.}$	V, %	P_2O_5	K_2O
				мг/кг почвы	
2015	3,8	5,5	77,7	300	241
2016	3,9	5,7	80,0	292	268
2017	3,8	5,5	78,2	302	244

Согласно многолетним данным Брянской метеостанции, среднегодовая температура воздуха в северо-восточных районах составляет 4,7 °С, а в южных и юго-западных доходит до 5,9 °С. Абсолютный многолетний максимум температур 36 - 39 °С, минимум – 36 – 42 °С, но такие температуры наблюдаются один раз в двадцать лет. За последние 20 лет температура опускалась зимой до -36 °С в январе 1987 года, а поднималась летом до + 37 °С в 1999 и в 2010 годах. На супесчаных почвах в юго-восточных районах Брянской области в отдельные годы бывают кратковременные засухи (2010 г.). Сумма эффективных температур за период вегетации растений колеблется от 2200 до 2420 °С. Годовая сумма осадков составляет 580-623 мм.

Полевые исследования проводили по методике полевого опыта, изложенные Б.А. Доспеховым [9]. Аналитические испытания выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием ФГБОУ ВО Брянский ГАУ по общепринятым методикам.

Агрохимический анализ почвы проводили: pH_{KCl} - ионометрически, гумус - по Тюрину, содержание подвижного фосфора и обменного калия определяли из одной вытяжки по Кирсанову в модификации ЦИНАО.

Полученные экспериментальные данные обрабатывали математическим методом дисперсионного и корреляционного анализа по Б.А. Доспехову [9]. В работе использовали компьютерные программы Microsoft Office.

Агротехника в опытах. Полевые опыты проводили согласно «Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур». В опытах была использована общепринятая для зоны возделывания обработка почвы. Предшественником тритикале был вико-горохо-овсяный занятый пар. Осенью после уборки урожая проводили зяблевую вспашку на глубину 18-20 см. Обработка почвы состояла из двух культиваций. Первая агрегатом КПС-4 с боронованием за один проход. Вторая культивация с разрывом пять дней комбинированным агрегатом РВК-5,6. Перед культивацией локально зернотуковой сеялкой СЗТ -3,6 вносили минеральные удобрения (аммофоска).

Посев производили селекционной сеялкой СН-16 ПМ с нормой высева – 4,5 млн. шт. всхожих семян. До появления всходов проводили боронование сетчатой бороной БСО-4А поперек рядков. В фазу конец кущения - начало выхода в трубку осуществляли защитные мероприятия тритикале от сорняков, вредителей и болезней.

В полевых опытах минеральные удобрения вносили на планируемый уровень урожайности зерна 5, 7 и 10 т/га.

Посевы обрабатывали от сорняков, вредителей и болезней в фазу весеннего кущения баковой смесью гербицидов балерина и магнум: 0,3 л/га + 0,005 кг/га + БИ 58 – 1,0 кг + байлетон – 0,6 кг/га. Уборку урожая осуществляли поделочно прямым комбайнированием комбайном «Тетрион – 2910».

Результаты исследований и их обсуждение. Основываясь на методах программирования продуктивности сельскохозяйственных культур по М.К. Каюмову [7,8], нами был рассчитан программи-

рованный уровень урожайности зерна озимой тритикале по приходу ФАР в юго-западной части Центрального региона России.

За весенне-летний период вегетации озимой тритикале с 20 апреля по 31 июня ($T_v=102$ дня) приход ФАР составляет $97,1 \text{ кДж/см}^2$ (ΣQ). Калорийность или теплотворная способность зерна у этой культуры достигает 19050 кДж/кг (q). Соотношение между зерном и соломой равняется 1:1,5 или 2,5 части. На долю основной продукции приходится 0,4 части (1:2,5) от абсолютно сухой биомассы, а при 14%-ной стандартной влажности 0,465 ($K_m=0,4 : 86\% \times 100\%$). При наличии этих показателей урожайность по приходу ФАР определяют по формуле (Каюмов М.К., 1989):

$$Y_{\text{прог}} = 10^4 \times \eta \times K_m \times \Sigma Q / q \quad (1)$$

$$Y_{\text{прог}} = 10^4 \times 4\% \times 0,465 \times 97,1 \text{ кДж/см}^2 / 19050 \text{ кДж/кг} = 9,48 \text{ т/га зерна.}$$

За период вегетации ($T_v = 110$ дней) сумма температур оказывается равной 1450^0 (Σt^0). При коэффициенте увлажнения ($K_{\text{увл}}$) 1,0 биоклиматический потенциал (БКП) составляет 1,45 балла:

$$\text{БКП} = K_{\text{увл}} \times (\Sigma t^0) / 10^3 = 1,0 \times 1450^0 \text{C} / 10^3$$

Бонитировочный балл климата (β) представляет собой отношение урожая товарной продукции ($Y_{\text{прог}}$), который соответствует заданному КПИ ФАР (4%), к БКП и выраженный в ц зерна на 1 балл климата:

$$\beta = Y_{\text{прог}} / \text{БКП} = 9,48 \text{ т/га зерна} / 1,45 \text{ балла} = 6,54 \text{ т зерна/балл.}$$

При определении урожайности озимой тритикале K_m приняли равным, тритикале – 0,448 ед. При сжигании 1 кг зерна тритикале выделяется (q) – 18945 кДж энергии.

Таким образом, свет и тепло, как важнейшие факторы климата, использовали для оценки продуктивности почвенно-климатических ресурсов.

В таблице 2 приведена урожайность озимой тритикале, рассчитанная по приходу ФАР, БКП при КПИ ФАР = 4%.

Таблица 2 - Урожайность озимой тритикале по БКП при КПИ ФАР = 4%

Культура	T_v , дни	Σt , °C	БКП, баллы	β , т зерна на 1 балл	Y , т/га зерна	ΣQ , кДж/см ²
Озимая тритикале	110	1550	1,55	6,54	9,81	106,8

При расчете биологической урожайности густота посева является одним из важнейших показателей оптимальной фотосинтетической деятельности растений. Ее, как правило, определяют полевой всхожести семян. Однако некоторая часть растений к уборке отмирает.

Модель посевов озимой тритикале различной продуктивности представлена в таблице 3. Так для получения оптимального количества растений к уборке (P) и заданной урожайности устанавливали общую выживаемость семян и растений ($B_{\text{общ}}$). При наличии этого показателя норму высева (H_v) рассчитывали по формуле, включив в нее массу 1000 зерен (A , г) и посевную годность семян (Π_r , %):

$$H = 10^4 \times P \times A / \Pi_r \times B_{\text{общ}}$$

Например, агрофизические свойства почвы и влагообеспеченность периода вегетации позволяют получать 5,0 т/га зерна озимой тритикале. Масса 1000 зерен – 35 г, выход зерна с 1 колоса – 1,35 г. Чтобы получить 5,0 т/га зерна, к уборке необходимо иметь 370 продуктивных стеблей на 1 м^2 ($5,0 \text{ т/га} : 1,35 \text{ г} \times 10^4$), что при средней кустистости 1,4 соответствует 2,64 млн. растений (264 растений / $\text{м}^2 = 370 : 1,4$) на 1 га. При общей выживаемости семян и растений 80 % и посевной годности семян 95 % норма высева будет равна:

$$H = 10^4 \times 2,64 \text{ млн. растений/га} \times 35 \text{ г/95\%} \times 80\% = 122 \text{ кг/га}$$

Таблица 3 - Модель посевов озимой тритикале различной продуктивности

Показатель	Уровень программированной урожайности, т/га		
	5,0	7,0	10,0
Урожайность биомассы ($Y_{\text{биол}}$), т/га	12,5	17,5	25,0
Фотосинтетический потенциал (ФП) посева, тыс.м ² /га x дней	2560	3570	3890
Площадь листьев (S), тыс.м ² /га:			
средняя ($S_{\text{ср}}$)	25,6	27,8	28,1
максимальная ($S_{\text{макс}}$)	50,3	50,9	51,4
Выход продукции на 1 тыс. единиц ФП, кг: зерна	2,05	2,03	2,03
биомассы	5,12	5,10	5,15
Выход зерна с 1 колоса, г	1,35	1,55	1,55
Количество продуктивных колосьев к уборке на 1 м ² , шт.	370	451	460
Продуктивная кустистость	1,4	1,5	1,6
Количество растений к уборке на 1 м ² , шт.	264	301	288
Выживаемость семян и растений к уборке, %	70	82	82
Норма высева, млн. всхожих семян/га	3,43	3,56	3,40

Многочисленные определения показали, что 1 тыс. единиц ФП обеспечивает сбор 2-3 кг зерна ($M_{\text{фп}}$). При программировании урожайности 5,0 т/га зерна ($Y_{\text{тов}}$) за период вегетации озимой тритикале ($T_y = 110$ дней) суммарный ФП составит 2,56 млн. м²/га x дней: $\text{ФП} = 10^3 (Y_{\text{тов}}/M_{\text{фп}}) = 10^3(5000 \text{ кг} : 2 \text{ кг}/1000 \text{ ед. ФП})$.

Зная T_y и ФП определяют $S_{\text{ср}}$: $S_{\text{ср}} = \text{ФП}/T_y = 2,5 \text{ млн. тыс.м}^2/\text{га} \times \text{дней}/110 \text{ дней} = 27,5 \text{ тыс.м}^2/\text{га}$.

$S_{\text{макс}}$ определяют произведением $S_{\text{ср}}$ на коэффициент 1,83: $S_{\text{макс}} = 1,83 \times 27,5 \text{ тыс.м}^2/\text{га} = 50,3 \text{ тыс.м}^2/\text{га}$.

Важно отметить, что в последнее время в зерновом производстве Нечерноземья Центрального региона России вопросам агрохимического программирования отводится особое место.

Среди макроэлементов исключительно велика роль азота, идущего для развития вегетативной массы и зерна озимых зерновых культур. Для формирования высокобелкового зерна, нормального процесса закаливания и хорошей перезимовки необходим фосфор и калий. Наиболее требовательными культурами к уровню питания является озимая пшеница, несколько меньше требовательна тритикале и еще меньше рожь.

Вынос элементов питания озимыми зерновыми культурами составляет:

	N	P ₂ O	K ₂ O
Озимая тритикале	31,4	12,4	23,2
Озимая пшеница	32,5	11,5	20,0
Озимая рожь	31,0	13,7	26,0

Критический период в отношении обеспеченности азотом у озимых зерновых культур приходится на фазу кущения, а по фосфору – первые 40 дней после появления всходов.

По положительной реакции на возрастание уровня почвенного плодородия озимые зерновые культуры располагаются так: рожь > тритикале > пшеница. Лучшими по гранулометрическому составу почвами для озимых зерновых культур являются легкие и средние суглинки. Оптимальный интервал рН для пшеницы – 6,5-7,0, а для тритикале – 5,5-6,5.

Известкование почвы по полной гидролитической кислотности кроме посевов озимой пшеницы следует выполнять и под озимую тритикале.

Минеральные удобрения под озимую тритикале применяются в расчетных нормах и дробно. В полевых опытах нормы вносимых азотных, фосфорных и калийных удобрений рассчитывали балансовым методом под программированный уровень урожайности – 10 тонн зерна с 1 га. Учитывали вынос единицей продукции и общий вынос NPK, их содержание в почве, использование питательных веществ из почвы и вносимых удобрений. Расчет норм NPK на программируемый уровень урожайности 10 т/га зерна представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Расчет норм NPK на программируемую урожайность (10 т/га зерна)

Показатель	Озимая тритикале		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Выносятся на 1 т зерна с соответствующим ему количеством листостеблей (В ₁), кг	31,4	12,4	23,2
2. Общий вынос (В _{об} = У _{прог} x В ₁), кг/га	314	124	232
3. Содержание в почве: мг/100 г (П) кг/га (П x К _м *)	16,5 561	20,2 686,8	16,4 557,6
4. Коэффициент использования из почвы (К _п)	0,38	0,12	0,35
5. Возможный вынос из почвы (В _п = П x К _м x К _п), кг/га	213,2	82,4	195,2
6. Требуется внести с туками (В _в = В _{об} - В _п), кг/га	100,8	41,6	36,8
7. Коэффициент использования из удобрений (К _у)	0,85	0,48	0,90
8. Нормы NPK (Д = В _в : К _у), кг/га	118,6	86,7	40,8

*К_м = 34 (для слоя почвы 0-30 см), кг/га

Для расчета норм вносимых минеральных удобрений пользовались формулой:

$$Д = (У_{\text{програм.}} \times В_1) - (П \times К_м \times К_п) К_у,$$

где У_{програм.} – урожайность программируемая, т/га;

В₁ - вынос N - 31,4; P - 12,4; K - 23,2 на 1 т продукции, кг;

П - содержание NPK в почве, мг/100 г (17,5 мг азота, 20,2 мг фосфора и 18,4 мг калия в 100 г почвы);

К_м - коэффициент перевода из мг/100 г в кг/га (К_м = 34 кг/га для слоя почвы 0-30 см);

К_п - коэффициент использования NPK из почвы (в долях от единицы; 0,38 ед. азота, 0,12 ед. фосфора и 0,35 ед. калия);

К_у - коэффициент использования из туков (0,85 ед. азота, 0,48 ед. фосфора и 0,90 ед. калия).

Нормы внесения минеральных удобрений в д.в. рассчитывали нормативным методом по формуле:

$$Д = Уп \times Нр \times Кп,$$

где Уп – планируемая урожайность (т/га);

Нр – нормативный расход минеральных удобрений на 1 тонну зерна;

Кп – поправочный коэффициент на обеспеченность почвы, тем или иным элементом питания.

Брали поправочные коэффициенты для расчета внесения фосфора и калия принимали за 1,3. Поправочный коэффициент по азоту принимали за 1,0.

Нормы внесения минеральных удобрений в полевых опытах были скорректированы следующим образом. Исходя из выполненных ранее полевых опытов с минеральными удобрениями на серых лесных почвах, было выявлено, чтобы дозы азотных удобрений не превышали дозы фосфорных и калийных удобрений. В связи с этим были взяты оптимальное соотношение N : P₂O₅ : K₂O как 1:1,1:1,1. Такое соотношение элементов связано с тем, что повышенные дозы фосфорных и калийных удобрений способствуют большему накоплению сахаров в узлах кущения и обеспечивает повышение зимостойкости озимых зерновых культур [10].

Фосфорные и калийные удобрения в полных расчетных нормах и применяли под предпосевную обработку, 0,5 нормы азотных удобрений вносили перед посевом и 0,5 нормы в подкормки во время вегетации. В полевых опытах минеральные удобрения под предпосевную культивацию вносили с помощью зерновой сеялки.

Подкормки азотом проводили в 3 срока: первый – при возобновлении весенней вегетации (50%); второй – в середине выхода в трубку (25%), третий – в фазу колошения (25%). Азотные минеральные туки ежегодно корректировали с учетом почвенной, листовой и тканевой диагностики.

Итак, для получения программированного уровня урожайности зерна – 5 - 7 - 10 тонн зерна с 1 га и обеспечения высокой зимостойкости минеральные удобрения с осени вносили в нормах, представленных таблице 5.

Нами в период 2015 – 2017 гг. на опытном поле Брянского ГАУ были развернуты полевые опыты по изучению эффективности внесения минеральных удобрений, рассчитанных на программированный уровень урожайности зерна 5 – 7 и 10 т/га озимой тритикале сорта Михась и яровой тритикале сорта Амиго, принятых в системе госсортоиспытания за стандарт.

Таблица 5 - Нормы внесения NPK с минеральными удобрениями с осени на программируемый уровень урожайности зерна 5-7-10 т/га (кг/га)

Урожайность программируемая, т/га;	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
5,0	30,0	66	66
7,0	47,5	105	105
10,0	59,3	130	130

Проведенные опыты нами, показали, что в среднем за годы исследований при внесении расчетных норм минеральных удобрений на уровень 10 т/га (N-119 P₂O₅-130 K₂O-130) обеспечили урожайность зерна озимой тритикале сорта Михась 9,36 т/га (табл. 6). При внесении минеральных удобрений на уровень 7 т/га (N-95 P₂O₅-105 K₂O-105) урожайность зерна составила 6,68 т/га, или на уровне запрограммированной величины.

Таблица 6 - Урожайность зерна озимого тритикале сорта Михась в зависимости от вносимых норм минеральных удобрений

Норма и сроки внесения минеральных удобрений	Урожайность зерна, т/га			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	в среднем
N-40;P ₂ O ₅ - 130;K ₂ O 130 + N52 BBVV +N27 в середине фазы трубкования	9,51	8,94	9,63	9,36
N-32; P ₂ O ₅ -105;K ₂ O -105 + N36 BBVV + N27 в середине фазы трубкования	6,73	6,44	6,87	6,68
N-20; P ₂ O ₅ -66; K ₂ O-66 + N20 BBVV + N20 в середине фазы трубкования	5,23	5,05	5,31	5,19
Без внесения минеральных удобрений	3,15	3,10	3,21	3,15
НСР ₀₅	0,29	0,24	0,21	

При внесении минеральных удобрений на уровень урожайности зерна 5 т/га (N-60;P₂O₅-66;K₂O-66), она составила 5,19 т/га. На биологической технологии без внесения минеральных удобрений сорт Михась обеспечил 3,15 т/га.

В полевых опытах по изучению эффективности расчетных норм минеральных удобрений под яровое тритикале сорта Амиго выявлено, что на вариантах опыта, где были внесены минеральные удобрения из расчета N-119; P₂O₅-130;K₂O-130 на планируемый уровень урожайности 10 т/га было в среднем получено по 6,81 т/га зерна (табл. 7).

На варианте интенсивной технологии урожайность зерна составила 4,61 т/га или 65,9% от запланированной.

На варианте традиционной технологии было собрано по 3,72 т/га, что составляет 74,4% от планируемого уровня.

На биологической технологии без внесения минеральных удобрений она составила 2,24 т/га, что на ниже 0,91 т/га по сравнению с тритикале озимой сорта Михась.

Таблица 7 - Урожайность зерна яровой тритикале сорта Амиго в зависимости от вносимых норм минеральных удобрений

Норма и сроки внесения минеральных удобрений	Урожайность зерна, т/га			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	в среднем
N92 P ₂ O ₅ 130 K ₂ O 130 + N27 в середине фазы трубкования	6,91	6,33	7,19	6,81
N68 P ₂ O ₅ 105 K ₂ O 105 + N27 в середине фазы трубкования	4,75	4,15	4,93	4,61
N40 P ₂ O ₅ 66 K ₂ O 66 + N20 в середине фазы трубкования	3,93	3,21	4,01	3,72
Без внесения минеральных удобрений	2,23	2,18	2,30	2,24
НСР ₀₅	0,13	0,11	0,14	

Рассматривая эффективность применения минеральных удобрений на посевах тритикале озимого и ярового в среднем за 2015 - 2017 гг., можно сделать заключение, что недобор урожая зерна на вариантах без внесения минеральных удобрений (биологическая технология) составил 28,9% (табл. 8).

Таблица 8 - Эффективность применения минеральных удобрений на посевах тритикале озимой и яровой (в средн. за 2015 - 2017 гг.)

Норма и сроки внесения минеральных удобрений	Урожайность зерна, т/га			
	озимая тритикале	яровая тритикале	+/- яровая тритикале к озимой	
			(-)	%
N40 P ₂ O ₅ 130 K ₂ O 130 + N52 BВВВ + N27 в середине фазы трубоквания	9,36 *(93,6%)	6,81 *(68,1)	-2,55	-27,2
N32 P ₂ O ₅ 105 K ₂ O 105 + N36 BВВВ + N27 в середине фазы трубоквания	6,68 *(95,4%)	4,61 *(65,9%)	-2,07	-30,9
N20 P ₂ O ₅ 66 K ₂ O 66 + N20 BВВВ + N20 в середине фазы трубоквания	5,19 *(104%)	3,72 *(74,4%)	-1,47	-28,3
Без внесения минеральных удобрений (контроль)	3,15	2,24	-0,91	-28,9

На традиционной технологии, где были внесены минеральные удобрения N20 P₂O₅ 66 K₂O 66 + N20 BВВВ + N20 в середине фазы выхода в трубку недобор урожая яровой тритикале составил 28,3%. На вариантах высокоинтенсивной и интенсивной технологии недобор зерна ярового тритикале составил 27,2 и 30,9%.

Наши исследования подтверждают тот факт, что возделывания озимой тритикале наиболее целесообразно. Важно отметить, что сорт озимой тритикале Михась отличался высокой отдачей на вносимые нормы минеральных удобрений и обеспечивал программированный уровень урожайности от 94 до 104%. В тоже время сорта ярового тритикале Амиго в виду своей биологической особенности и сложившихся влаго-и теплообеспеченности обеспечивал реализацию вносимых норм минеральных удобрений на 65,9 – 74,4%.

Библиографический список

1. Горбунов В.Н., Шевченко В.Е. Селекционные достижения по тритикале в научных центрах России и ближайшего зарубежья // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т.29, N 4. С. 24-27.
2. Орлова Н.С. Селекция тритикале в Нижнем Поволжье: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Саратов, 2002. 48 с.
3. Карчевская О.В., Дремучева Г.Ф., Грабовец А.И. Научные основы и технологические аспекты применения зерна тритикале в производстве хлебобулочных изделий // Хлебопеченье России. 2013. № 5. С. 28-29.
4. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2017. 512 с.
5. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Научные основы агрономии: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2017. 348 с.
6. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Н.С. Шпилёв, О.В. Мельникова, Г.П. Малякко, М.П. Наумова, О.М. Нестеренко, О.М. Михайлов. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2010. С. 138.
7. Каюмов М.К. Программирование урожая: учебник для с.-х. вузов. М.: Агропромиздат, 1989, 362 с.
8. Каюмов М.К. Программирование урожайности полевых с.-х. культур: справочник. М.: Россельхозиздат, 1989, 298 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Изд-во Колос, 1985. 321 с.
10. Ториков В.Е., Фокин И.И. Урожайность, качество зерна озимой пшеницы в зависимости от условий выращивания и норм внесения минеральных удобрений // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 58-60.

References

1. Gorbunov V.N., Shevchenko V. E. *Selektionnyye dostizheniya po tritikale v nauchnyih tsentrah Rossii i blizhayshego zarubezhya/ V.N. Gorbunov, // Dostizheniya nauki i tehniki APK.- 2015.- T.29.-N 4.-S.24-27.*
2. Orlova N.S. *Selektsiya tritikale v Nizhnem Povolzhe: avtoref. dis... d-ra s.-h. nauk. – Saratov, 2002. – 48 s.*
3. *Karchevskaya O.V., Dremucheva G.F., Grabovets A.I. Nauchnyie osnovyi i tehnologicheskije aspektyi primeneniya zerna tritikale v proizvodstve hlebobulochnyih izdeliy // Hlebopechene Rossii. — 2013. — № 5. — S. 28-29.*

4. Torikov V.E., Melnikova O.V. *Proizvodstvo produktsii rastenievodstva: Uchebnoe posobie*. SPb.: Izdatelstvo «Lan», 2017. – 512 s.
5. Torikov V.E., Melnikova O.V. *Nauchnyie osnovyi agronomii: Uchebnoe posobie*. SPb.: Izdatelstvo «Lan», 2017. – 348 s.
6. Belous, N.M. *Ozimyye zernovyye kulturyi: biologiya i tehnologii vozdeleyvaniya: monografiya* / N.M. Belous, V.E. Torikov, N.S. Shpilev, O.V. Melnikova, G.P. Malyavko, M.P. Naumova, O.M. Nesterenko, O.M. Mihaylov. – Bryansk: Izdatelstvo Bryanskoy GSHA, 2010. – С. 138.
7. Kayumov, M.K. *Programmirovaniye urozhaev. Uchebnik dlya s.-h. vuzov*. M.: Agropromizdat, 1989, 362 s.
8. Kayumov, M.K. *Programmirovaniye urozhaynosti polevyih s.-h. kultur. Spravochnik*. M.: Rosselhozizdat, 1989, 298 s.
9. Dospheov, B.A. *Metodika polevogo opyita: s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy* / B.A. Dospheov - 5-e izdaniye, dopolnennoe i pererabotannoe - Moskva: Izdatelstvo Kolos, 1985. - 321 s.
10. Torikov V.E., Fokin I.I. *Urozhaynost, kachestvo zerna ozimoy pshenitsyi v zavisimosti ot usloviy vyirashchivaniya i norm vnesevaniya mineralnyih udobreniy// Problemyi agrohimii i ekologii*. – 2011. - №2. – S.58-60.

УДК 633.11:539.16

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ**

*Agroecological Evaluation of Chemical Fertilization when Cultivating Winter Wheat in Conditions
of Radioactively Contaminated Soils*

Справцева Е.В., аспирант, **Мимонов Р.В.**, аспирант, **Шаповалов В.Ф.**, д.с.-х.н., профессор
E.V. Spravtseva, R.V. Mimonov, V.F. Shapovalov

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
ул. Советская, 2 а, с. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., 243365
Bryansk State Agrarian University

Реферат. Представлены результаты оценки эффективности различных доз, сочетаний и соотношений минеральных удобрений и биопрепарата Гумистим при возделывании озимой пшеницы сорта Московская-39 в условиях радиоактивного загрязнения территории и их влияния на урожайность и качество зерна. Полевые опыты проводили на опытном поле Новозыбковского филиала Брянского ГАУ в четырехпольном севообороте на дерново-среднеподзолистой легкосуглинистой почве, плотность загрязнения почвы ^{137}Cs – 216-248 кБк/м² (6-7 Ки/км²). Посевы обрабатывали биопрепаратом Гумистим весной в фазе кущения из расчета расхода препарата 6 л/га. Наибольшая урожайность озимой пшеницы формировалась за счет показателей элементов структуры. Выявлено, что урожайность зерна озимой пшеницы по вариантам опыта варьировала в пределах 1,88-4,07 т/га. Самый высокий урожай зерна озимой пшеницы (4,07 т/га) получен при внесении полного минерального удобрения в комплексе с биопрепаратом Гумистим. Комплексное применение средств химизации в варианте $\text{N}_{120}\text{P}_{90}\text{K}_{150}$ + Гумистим позволяет получать зерно озимой пшеницы с содержанием цезия-137 в 3,17 раза ниже в сравнении с контролем и в 13,4 раза ниже относительно действующего норматива (60 Бк/кг).

Summary. The article presents the results of effectiveness evaluation of the application of various rates, combinations and ratios of mineral fertilizers and biological preparation Gumistim when cultivating winter wheat *Moskovskaya-39* in the conditions of radioactive contamination of the territory and their influence on yield and grain quality. The field experiments were carried out on the experimental field of the Novozybkov branch of the Bryansk State Agrarian University in four-field crop rotation on sod-medium podzolic light loamy soil, with the soil contamination density of ^{137}Cs being 216-248 kBq/m² (6-7 Ku/km²). The crops were treated with biopreparation Gumistim in spring in the tillering phase at the rate of 6 l/ha preparation consumption. The highest yield of winter wheat was due to the indicators of its elements. It was revealed that the yield of winter wheat in the experimental variants ranged in average from 1.88 to 4.07 t/ha. The highest grain yield of winter wheat (4.07 t/ha) was obtained owing to the introduction of a full mineral fertilizer in combination with the biological preparation Gumistim. The complex application of the chemicals in the variant of $\text{N}_{120}\text{P}_{90}\text{K}_{150}$ + Gumistim allows obtaining the grain of winter wheat with the content of caesium-137 3.17 times lower in comparison with the control and 13.4 lower as regards the current standard (60 Bq/kg).

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, удобрения, биопрепарат Гумистим, ^{137}Cs .
Keywords: winter wheat, productivity, fertilizers, biological preparation Gumistim, ^{137}Cs .

В настоящее время в Российской Федерации производство зерна – одно из приоритетных направлений в развитии сельскохозяйственной отрасли, позволяющей укрепить продовольственную безопасность государства [1]. По посевным площадям и валовым сборам озимая пшеница среди других зерновых культур в Центральном регионе занимает одно из первых мест [2]. Разработка и совершенствование элементов технологий возделывания зерновых культур и озимой пшеницы в частности, включая применение элементов биологизации земледелия, таких как микробные препараты и регуляторы роста растений в настоящее время актуально [3, 4]. Проведенными многочисленными исследованиями выявлено, что наибольшая урожайность зерновых культур, в том числе и пшеницы, отмечена при комплексном применении средств химизации, включая оптимальные дозы минеральных удобрений и биологически активных препаратов [5, 6]. Кроме того, при техногенном загрязнении сельскохозяйственных угодий важнейшей задачей всех сельхозпроизводителей является получение продукции растениеводства и животноводства соответствующей санитарно-гигиеническому нормативу по содержанию в ней тяжелых металлов, радионуклидов и других токсикантов [7].

Цель исследований – оценка эффективности комплексного применения минеральных удобрений и биопрепарата Гумистим на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы сорта Московская – 39 в условиях радиоактивного загрязнения почвы.

Исследования проведены в 2014-2017 гг. на опытном участке в полевом стационарном факториальном опыте Новозыбковского филиала Брянского ГАУ, на кафедре агрохимии, почвоведения и экологии. Почва – дерново-среднеподзолистая, легкосуглинистая с содержанием органического вещества (по Тюрину) 2,02-2,63%, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) соответственно 348-512 и 76-155 мг на 1 кг почвы, pH_{KCl} 5,28-5,48. Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs – 216-248 кБк/м² (6-7 Ки/км²). Повторность опыта трехкратная. Посевная площадь делянки 60 м², учетная – 50 м². Размещение делянок систематическое. Норма высева – 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га, способ посева рядовой, сеялкой СЗ-3,6, срок посева – третья декада августа. Биопрепаратом Гумистим посевы обрабатывали весной в фазу кущения из расчета расхода препарата 6 л/га. Минеральные удобрения: аммиачная селитра (34,4% N), суперфосфат двойной гранулированный (48% P₂O₅), калий хлористый (56% K₂O). Опыт развернут в четырехпольном севообороте со следующим чередованием культур: люпин на зеленый корм – озимая пшеница – ячмень – овес.

Урожай убирали поделяночно методом сплошного обмолота комбайном «Сампо-500». Результаты обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [8]. Лабораторно-аналитические исследования проводили по общепринятым методикам в центре коллективного пользования научным оборудованием при Брянском ГАУ.

Погодные условия в годы исследований различались. Наиболее благоприятными по условиям увлажнения и температурному режиму для озимой пшеницы были 2014 и 2016 годы, 2015 характеризовался как засушливый, 2017 как слабозасушливый.

В среднем за четыре года исследований урожайность зерна изменялась от 1,70 т/га (контроль) до 3,86 т/га в варианте фон II +K₁₅₀ + Гумистим (табл. 1). Полученные прибавки урожая от применяемых средств химизации были достоверными. Применение азотно-фосфорного удобрения (N₉₀P₆₀ – фон I) обеспечило прибавку урожая по сравнению с абсолютным контролем равную 0,63 т/га, дополнительное внесение калия в последовательно возрастающих дозах от 60 до 120 кг/га д.в. на азотно-фосфорном фоне (N₉₀P₆₀) повышало урожайность зерна по сравнению с фоном I в 1,07-1,25 раза, а относительно абсолютного контроля (контроль без удобрений) в 1,47-1,71 раза или на 47,1-71,2%.

Увеличение дозы азотно-фосфорного удобрения до N₁₂₀P₉₀ (фон II) способствовало дальнейшему повышению урожайности озимой пшеницы по сравнению с дозой N₉₀P₆₀ (фон I).

Обработка посевов озимой пшеницы препаратом Гумистим также способствовала повышению урожайности зерна. Так, применение биопрепарата в контрольном варианте (без применения удобрений) повышало урожайность зерна озимой пшеницы в среднем на 0,35 т/га, на фоне внесения N₉₀P₆₀ (фон I) прибавка урожая от применения биопрепарата достигала уровня 0,36 т/га. Применение биопрепарата Гумистим на фоне N₉₀P₆₀ с последовательно возрастающими дозами калия от 60 до 120 кг/га д.в. обеспечивало получение прибавок урожая зерна на уровне 0,36-0,46 т/га.

Таблица 1 - Влияние средств химизации на урожайность зерна озимой пшеницы и содержание ¹³⁷Cs

Вариант	Урожайность, т/га					¹³⁷ Cs, Бк/кг	Кратность снижения
	2014	2015	2016	2017	Среднее		
Без удобрений (контроль)	1,38	1,17	2,45	1,81	1,70	-	-
N ₉₀ P ₆₀ – фон I	1,89	1,60	3,20	2,62	2,33	0,63	-
Фон I+K ₆₀	1,94	1,70	3,23	3,12	2,50	0,80	-
Фон I+K ₉₀	2,09	1,76	3,25	3,51	2,65	0,95	-
Фон I+K ₁₂₀	2,36	1,89	3,56	3,84	2,91	1,21	-
Контроль+ Гумистим	1,51	1,95	2,58	2,15	2,05	-	0,35
Фон I + Гумистим	2,21	2,00	3,52	3,02	2,69	-	0,36
Фон I+K ₆₀ + Гумистим	2,39	2,06	3,66	3,30	2,85	-	0,36
Фон I+K ₉₀ + Гумистим	2,77	2,10	3,82	3,74	3,11	-	0,46
Фон I+K ₁₂₀ + Гумистим	2,95	2,35	4,17	3,97	3,36	-	0,45
N ₁₂₀ P ₉₀ – фон II	2,17	1,95	3,59	2,98	2,67	0,97	-
Фон II+K ₉₀	2,38	2,00	3,72	3,03	2,78	1,08	-
Фон II+K ₁₂₀	2,44	2,06	3,80	3,25	2,89	1,19	-
Фон II+K ₁₅₀	2,51	2,10	3,42	3,69	2,93	1,23	-
Фон II + Гумистим	2,38	2,12	3,78	3,19	2,87	-	0,20
Фон II+K ₉₀ + Гумистим	2,87	2,35	4,15	3,47	3,21	-	0,43
Фон II+K ₁₂₀ + Гумистим	3,32	2,72	4,60	4,05	3,67	-	0,78
Фон II+K ₁₅₀ + Гумистим	3,97	2,58	4,80	4,10	3,86	-	0,93
В среднем по опыту	2,42	1,99	3,71	3,27			
НСР_{0,5} факт. А (Гумистим)	0,03	0,05	0,16	0,04			
НСР_{0,5} (факт. В (удобр.), АВ)	0,06	0,10	0,34	0,08			

Следует отметить, что применение биопрепарата Гумистим на повышенном азотно-фосфорном фоне N₁₂₀P₉₀ увеличивало урожайность зерна относительно варианта фон II на 0,20 т/га. В тоже время, комплексное применение биопрепарата Гумистим в составе N₁₂₀P₉₀ с последовательно возрастающими дозами калия от 90 до 150 кг/га д.в. приводило к дальнейшему росту урожайности озимой пшеницы.

Прибавки урожая зерна от комплексного применения удобрений N₉₀P₆₀ (фон I) с последовательно возрастающими дозами калия (K₆₀-K₁₂₀) и биопрепарата Гумистим в сравнении с абсолютным контролем составляли от 0,99 до 1,66 т/га. Применение повышенной дозы азотно-фосфорного удобрения N₁₂₀P₉₀ (фон II) с последовательно возрастающими дозами калия (K₉₀-K₁₅₀) в комплексе с биопрепаратом Гумистим обеспечило получение более высоких прибавок урожая зерна в сравнении с абсолютным контролем, которые варьировали от 1,17 до 2,16 т/га или от 68,8 до 127,1%.

Удельная активность ¹³⁷Cs в зерне озимой пшеницы по изучаемым вариантам опыта была относительно невысокой в сравнении с действующим в настоящее время нормативом (60 Бк/кг) и изменялась по вариантам опыта в среднем от 14,19 Бк/кг (контроль) до 4,48 Бк/кг в варианте N₁₂₀P₉₀K₁₅₀ + Гумистим, т.е. была ниже норматива в 4,2-13,4 раза (табл. 5). Применение азотно-фосфорного удобрения N₉₀P₆₀ (фон I) и N₁₂₀P₉₀ (фон II) способствовало незначительному снижению удельной активности ¹³⁷Cs в зерне озимой пшеницы (в 1,21-1,26 раза) относительно абсолютного контроля. Последовательно возрастающие дозы калия в составе N₉₀P₆₀ (фон I) и N₁₂₀P₉₀ (фон II) приводили к снижению поступления радиоцезия в зерно озимой пшеницы как по отношению к контролю, так и в сравнении с фоном I и фоном II. Так, последовательно возрастающие дозы калия на первом азотно-фосфорном фоне (N₉₀P₆₀) способствовали снижению удельной активности ¹³⁷Cs в зерне в 1,61-2,23 раза, на втором азотно-фосфорном фоне (N₁₂₀P₉₀) в 1,43-2,23 раза. Обработка растений озимой пшеницы биопрепаратом Гумистим положительно влияла на снижение перехода цезия-137 из почвы в растения, уменьшая удельную активность ¹³⁷Cs в зерне в 1,35 раза (вариант контроль + Гумистим). Применение биопрепарата Гумистим в сочетании с минеральными удобрениями в зависимости от дозы калия в составе N₉₀P₆₀ (фон I) в 1,67-2,32 раза, на втором азотно-фосфорном фоне (N₁₂₀P₉₀) в 2,02-3,17 раза. Следует отметить, что эффект от биопрепарата Гумистим в вариантах с применением доз калия 120 и 150 кг/га д.в. в составе NPK несколько ослабевал.

Таким образом, наши исследования выявили, что при возделывании озимой пшеницы сорта Московская-39 в условиях проводимого эксперимента наиболее высокий урожай зерна – в среднем 3,86 т/га обеспечивает вариант N₁₂₀P₉₀K₁₅₀ в комплексе с биопрепаратом Гумистим. Комплексное применение минерального удобрения N₁₂₀P₉₀K₁₅₀ и биопрепарата Гумистим способствовало получе-

нию нормативно-чистого зерна озимой пшеницы в условиях плотности загрязнения почвы цезием-137 на уровне 6-7 Ки/км².

Библиографический список

1. Шеуджен А.Х., Громова Л.И., Пастернак Я.Е. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы, возделываемой после подсолнечника // Плодородие. 2015. № 1. С. 4-7.
2. Алабушев А.В., Гуревич А.В., Раев С.А. Состояние и направления развития зерновой отрасли. Ростов н/Д: ЗАО «Книга», 2009. 192 с.
3. Вакуленко В.В. Эпин, циркон и силиплант повысят качество урожая // Защита и карантин растений. 2017. № 3. С. 34-35.
4. Шаповал О.А. Регуляторы роста и формирование листового аппарата озимой пшеницы // Плодородие. 2004. № 6. С. 14-18.
5. Парахин Н.В., Мельник А.Ф. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от факторов биологизации // Зерновое хозяйство России. 2015. № 4. С. 3-7.
6. Справцева Е.В., Мимонов Р.В., Харкевич Л.П. Применение удобрений и биопрепарата Гумистим при возделывании озимой пшеницы в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов // Агротехнический вестник. 2017. № 3. С. 30-34.
7. Продуктивность и качество одновидовых и смешанных посевов кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, И.Н. Белоус, Ю.И. Иванов // Агротехнический вестник. 2015. № 5. С. 29-31.
8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Колос, 1985. 321 с.

References

1. Sheudzhen A.H., Gromova L.I., Pasternak Ya.E. Vliyanie mineral'nyh udobrenij na urozhajnost' i kachestvo zerna ozimoy pshenitsy, vozdelevyvaemoj posle podsolnechnika // Plodorodie. 2015. №1. S.4-7.
2. Alabushev A.V., Gurevich A.V., Raev S.A. Sostoyanie i napravleniya razvitiya zernovoj otrasli. Rostov n/D: ЗАО «Kniga», 2009. 192 s.
3. Vakulenko V.V. Epin, tsirkon i siliplant povysyat kachestvo urozhaya // Zashchita i karantin rastenij. 2017. №3. S.34-35.
4. Shapoval O.A. Regulyatory rosta i formirovanie listovogo apparata ozimoy pshenitsy // Plodorodie. 2004. №6. S.14-18.
5. Parahin N.V., Mel'nik A.F. Urozhajnost' i kachestvo zerna ozimoy pshenitsy v zavisimosti ot faktorov biologizatsii // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2015. №4. S.3-7.
6. Spravtseva E.V., Mimonov R.V., Harkevich L.P. Primenenie udobrenij i biopreparata Gumistim pri vozdelevanii ozimoy pshenitsy v usloviyah radioaktivnogo zagryazneniya agrolandshaftov // Agrohimiicheskij vestnik. 2017. №3. S.30-34.
7. Produktivnost' i kachestvo odnovidovyh i smeshannyh posevov kormovyh kul'tur v usloviyah radioaktivnogo zagryazneniya / V.F. Shapovalov, N.M. Belous, I.N. Belous, Yu.I. Ivanov // Agrohimiicheskij vestnik. 2015. №5. S.29-31.
8. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy. Izd. 5-e, pererab. i. dop. – M: Kolos, 1985. 321 s.

УДК 635.21:631.8:631.438

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ *The Effectiveness of Chemicals when Cultivating Potatoes in Conditions of Radioactively Contaminated Soils*

Секирников А.Е., аспирант, **Шаповалов В.Ф.**, д.с.-х. наук, профессор
A.E. Sekirnikov, V.F. Shapovalov

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
ул. Советская, 2 а, с. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., 243365
Bryansk State Agrarian University

Реферат. В длительном полевом опыте на дерново-подзолистой радиоактивно загрязненной почве изучено действие удобрений, как при отдельном применении, так и совместно с пестицидами и биопре-

паратом Гумистим. Показано, что изучаемые средства химизации (органические, органо-минеральные и минеральные удобрения, химические средства защиты растений, биопрепарат Гумистим) повышали урожайность клубней картофеля. Отмечено снижение содержания крахмала под влиянием изучаемых средств химизации. Наибольшее содержание витамина С получено в варианте с совместным внесением органического удобрения (навоз 40 т/га + N₇₅P₃₀K₉₀) и при использовании минеральной системы удобрения. Самая высокая концентрация нитратов в клубнях картофеля отмечена в вариантах с применением минеральной системы удобрения в дозах N₁₅₀P₆₀K₉₀ и N₂₂₅P₉₀K₂₇₀ как при отдельном, так и комплексном применении изучаемых средств химизации. Под действием средств химизации увеличивалась товарность клубней. Применяемые средства химизации способствовали снижению удельной активности ¹³⁷Cs в урожае клубней картофеля от 2,7 до 8,0 раз по сравнению с контролем.

Summary. The effect of fertilization applied both separately or with pesticides and biopreparation Gumistim has been studied in the long-term field experiment on the sod-podzolic radioactively contaminated soil. It is shown that the studied chemicals (organic, organo-mineral and mineral fertilizers, plant protection chemicals, biological preparation Gumistim) increase the yield of potatoes. The decrease in the starch content under the influence of the studied chemicals is noted. The highest content of vitamin C is obtained on the variant with the joint application of organic fertilizer (manure 40 t/ha + N₇₅P₃₀K₉₀) and mineral fertilization. The highest concentration of nitrates in potato tubers is recorded on the variants with N₁₅₀P₆₀K₉₀ and N₂₂₅P₉₀K₂₇₀ both with separate and complex application of the studied chemicals. The chemization resulted in better marketability of tubers. The application of chemicals contributed to the reduction in ¹³⁷Cs specific activity in the yield of potatoes by 2.7-8.0 times as compared to the control variant.

Ключевые слова: картофель, урожайность, средства химизации, Гумистим, крахмал, ¹³⁷Cs.

Key words: potato, yield, chemicals, Gumistim, starch, ¹³⁷Cs.

Являясь важнейшей продовольственной и технической культурой в Центральном регионе Российской Федерации, картофель занимает более 3 млн. га, при производстве около 35 млн. т валового сбора товарных клубней [19]. Брянская область в Центральном регионе по производству картофеля занимает одно из лидирующих мест, где на душу населения производится более 300 кг клубней картофеля в год [11]. Наилучшими с агрономической точки зрения для возделывания картофеля считаются почвы легкого гранулометрического состава (песчаные и супесчаные), занимающие в Брянской области более 256 тыс. га, или более 20% от общей площади сельхозугодий [3, 12, 19]. Одним из множества факторов, определяющих продуктивность и качество клубней картофеля, являются средства химизации, эффективность которых возрастает при их комплексном использовании, когда действие каждого отдельного компонента создает благоприятные условия для максимального проявления положительного эффекта от других агрохимикатов на рост и развитие растений [2, 4, 5, 9, 15, 16, 21]. При радиоактивном загрязнении территорий экспериментально установлено, что наиболее эффективным агрохимическим приемом, ограничивающим поступление ¹³⁷Cs в урожай сельскохозяйственных культур, является применение повышенных доз калийных удобрений, известкование кислых почв, внесение азотных удобрений в оптимальных для культуры дозах [1, 23, 24, 25]. Сбалансированный состав элементов питания в почве является основой и предпосылкой повышения продуктивности и качества клубней картофеля, в этой связи применению удобрений, средств защиты растений и регуляторов роста придается исключительно важное значение [13, 16].

Цель работы – изучить и научно обосновать действие удобрений, пестицидов и регулятора роста Гумистим на продуктивность и качество клубней картофеля при выращивании в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов.

Методология и методы исследования. Методология и методы исследований основаны на анализе научных публикаций, формулировке целей, задач исследования, закладке полевого эксперимента, лабораторно-аналитических исследованиях, наблюдениях, учетах, результатах статистической обработки полученных экспериментальных данных и их описании.

Исследования проводили в 2012-2016 гг. в стационарном полевом эксперименте на опытном поле Новозыбковской государственной станции ВНИИ люпина. Почва дерново-слабоподзолистая, песчаная, сформировавшаяся на древне-аллювиальной супеси. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы имела следующие показатели: содержание органического вещества - 1,9-2,5 %, рН_{ксл.} – 6,7-6,9, подвижного фосфора – 385-510 мг/кг, обменного калия – 71-106 мг/кг. Плотность загрязнения почвы опытного участка ¹³⁷Cs - 526-666 кБк/м². Сорт картофеля - Кураж.

Опыт проводили в плодосменном севообороте: картофель, овес, люпин, озимая рожь. Повторность четырехкратная, размещение делянок систематическое. Общая площадь опытной делянки 90 м², учетная – 70 м². Схема опыта представлена в табл. 2. Органические и минеральные удобрения в

опыте вносили под весеннюю перепахку зяби.

При проведении лабораторно-аналитических исследований руководствовались общепринятыми в агрохимической службе методиками [6, 10] в центре коллективного пользования научным оборудованием и приборами Брянского ГАУ. Агрохимический анализ почвы проводили, используя следующие методы: содержание органического вещества по Тюрину (ГОСТ 26213-91); pH_{KCl} – ионометрически (ГОСТ 24483-84); содержание P_2O_5 и K_2O по Кирсанову (ГОСТ 26207-84). Определяли следующие показатели качества клубней картофеля: содержание крахмала определяли на весах Парова; при определении аскорбиновой кислоты руководствовались методом Н.К. Мурри, остаточные нитраты – по ГОСТу 13496-86 нитратометром НМ-0,02. Удельную активность ^{137}Cs в клубнях определяли, используя измерительный комплекс УКС «Гамма+» в геометрии Маринелли.

Погодно-климатические условия в годы проведения опытов имели различия по температурному режиму и условиям увлажнения. Более благоприятным для картофеля по этим показателям были 2012, 2013, 2014 и 2016 годы. Условия весенне-летнего периода вегетации 2012, 2013 и 2014 годов по среднесуточным температурам воздуха характеризовались достаточно теплой погодой (табл. 1).

Таблица 1 - Метеорологические условия весенне-летнего периода вегетации

Год \ Месяц	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
Среднесуточная температура, °С					
2012	11,0	17,8	18,8	23,2	19,9
2013	7,3	16,2	22,3	20,1	20,3
2014	10,4	18,3	18,9	23,0	21,2
2015	7,9	16,5	20,0	20,3	21,6
2016	10,1	16,5	20,0	20,8	20,8
Среднегодовья	7,3	14,9	18,3	20,0	18,7
Осадки, мм					
2012	98,1	28,9	90,9	39,5	100,6
2013	47,0	38,3	60,0	83,0	19,9
2014	14,5	80,2	54,3	66,8	41,4
2015	18,4	47,4	38,5	45,6	28,8
2016	50,0	87,8	44,1	113,4	83,9
Среднегодовья	38,9	54,4	71,6	80,0	69,7

Среднесуточная температура воздуха в течение вегетационного периода по месяцам была близкой к среднегодовым значениям, а отдельные месяцы даже несколько превышала их. За вегетационный период в сумме выпало 358 мм осадков при среднегодовом значении 314,6 мм. Вегетационный период 2013 года по температурному режиму был очень близким к 2012 году. Осадков за период активной вегетации картофеля (май, июнь и июль месяцы) выпало 181,3 мм при среднегодовом значении за этот период 206 мм, то есть очень близко к среднегодовому показателю. Условия вегетационного периода 2014 года характеризовались достаточно теплой погодой и благоприятствовали росту и развитию растений картофеля. Сумма осадков за май, июнь и июль месяц составила 201,3 мм. Среднесуточная температура вегетационного периода 2015 года превышала среднегодовую, а сумма атмосферных осадков за этот период составила лишь 61% от среднегодового значения. В 2016 году среднесуточная температура воздуха периода вегетации мая, июня и июля месяцев незначительно превышала среднегодовую. Осадков за период активного роста и развития растений выпало в сумме 245,3 мм при среднегодовом количестве за указанный период 206 мм.

Результаты. Наиболее высокая урожайность клубней картофеля в разрезе изучаемых систем удобрения была получена в годы с наиболее благоприятными погодными условиями по температурному режиму и увлажнению (2012 и 2016 гг.). В засушливом 2015 году полученные значения урожайности были минимальные во всех вариантах опыта. Минимальная продуктивность картофеля в среднем за годы проведения опыта (9,8 т/га) получена в контрольном варианте (табл. 2), что объясняется относительно низким уровнем естественного плодородия почвы. Применение удобрений, пестицидов и регулятора роста оказало заметное положительное влияние на изменение этого показателя.

Таблица 2 - Влияние средств химизации на урожайность клубней картофеля, т/га

Вариант		Урожайность, т/га						Прибавка, т/га		
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее	от удобрений	от пестицидов	от гумистима
1	Контроль	11,0	8,6	9,8	6,9	12,8	9,8	-	-	-
2	Навоз 80 т/га	26,2	20,4	22,6	14,6	24,6	21,7	11,9	-	-
3	Навоз 40 т/га + N ₇₅ P ₃₀ K ₉₀	39,2	26,6	28,8	18,7	28,4	28,3	18,5	-	-
4	N ₇₅ P ₃₀ K ₉₀	36,6	22,4	23,3	13,4	25,5	24,2	14,4	-	-
5	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₁₈₀	40,2	23,8	24,6	15,5	27,3	26,3	16,5	-	-
6	N ₂₂₅ P ₉₀ K ₂₇₀	35,9	22,9	23,7	15,4	26,6	24,9	15,1	-	-
7	Навоз 40 т/га+N ₇₅ P ₃₀ K ₉₀ +средства защиты	42,7	32,2	30,8	20,9	36,4	32,6	-	4,3	-
8	N ₇₅ P ₃₀ K ₉₀ + средства защиты	37,2	24,6	23,9	16,4	25,8	25,6	-	1,4	-
9	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₁₈₀ + средства защиты	34,3	27,4	29,3	23,3	29,6	28,8	-	2,5	-
10	N ₂₂₅ P ₉₀ K ₂₇₀ + средства защиты	30,9	26,6	26,9	20,7	28,4	26,7	-	1,8	-
11	Навоз 40 т/га + N ₇₅ P ₃₀ K ₉₀ + средства защиты + регулятор роста	43,2	33,8	36,8	23,4	37,3	34,9	-	-	2,3
12	N ₇₅ P ₃₀ K ₉₀ +средства защиты+регулятор роста	38,1	26,4	26,8	17,1	27,4	27,2	-	-	1,6
13	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₁₈₀ +средства защиты + регулятор роста	43,0	29,2	31,2	22,7	38,4	32,9	-	-	4,1
14	N ₂₂₅ P ₉₀ K ₂₇₀ + средства защиты + регулятор роста	41,5	26,8	27,6	17,8	33,6	29,5	-	-	2,8
НСП₀₅, т/га		2,9	3,2	2,9	1,8	2,7				

Внесение органического удобрения (подстилочный навоз 80 т/га) способствовало повышению урожайности клубней в среднем до 21,7 т/га, прибавка относительно контроля составляла 11,9 т/га. Внесение эквивалентного количества макроэлементов в форме минеральной системы удобрения (N₁₅₀P₆₀K₁₈₀) было более эффективным. Урожайность клубней картофеля возросла до уровня 26,3 т/га, прибавка составила 16,5 т/га. Объяснить это можно тем, что элементы питания минеральных удобрений более доступны растениям при более высоком коэффициенте их использования растениями в первый год после внесения в сравнении с органическими. Следует также отметить, что эффект от совместного применения половинной дозы навоза (40 т/га) с минеральным удобрением (N₇₅P₃₀K₉₀) заметно возрастал, прибавка увеличилась до 18,5 т/га. Повышение фона минерального питания до N₂₂₅P₉₀K₂₇₀ не способствовало дальнейшему повышению уровня урожайности клубней картофеля, что по всей видимости связано с повышенной концентрацией солей почвенного раствора и отрицательным действием ионов хлора в составе калийного удобрения, что характерно для периодов вегетации с дефицитом почвенной влаги и повышенной температурой воздуха. При этом отрицательное влияние хлора при внесении более низких доз калийных удобрений в составе NPK (90 и 180 кг/га) практически не отказало заметного влияния на снижение урожайности клубней в опыте.

Применение пестицидов на фоне изучаемых систем удобрения заметно увеличивало уровень урожайности относительно контроля соответственно на 1,4-4,3 т/га. При этом наибольшие прибавки урожая клубней за годы опытов (17,4-25,1 т/га) отмечены при совместном применении удобрений, пестицидов и биопрепарата Гумистим. В среднем за годы исследований максимальная урожайность клубней получена в вариантах навоз 40 т/га + N₇₅P₃₀K₉₀ N₁₅₀P₆₀K₁₈₀ при комплексном применении средств химизации. Прибавки урожайности составили соответственно 25,1-23,1 т/га.

В среднем за годы исследований товарность картофеля изменялась по вариантам опыта в пределах 65-90% (рис. 1). При комплексном применении средств химизации товарность увеличивалась на 22-25% относительно контроля.

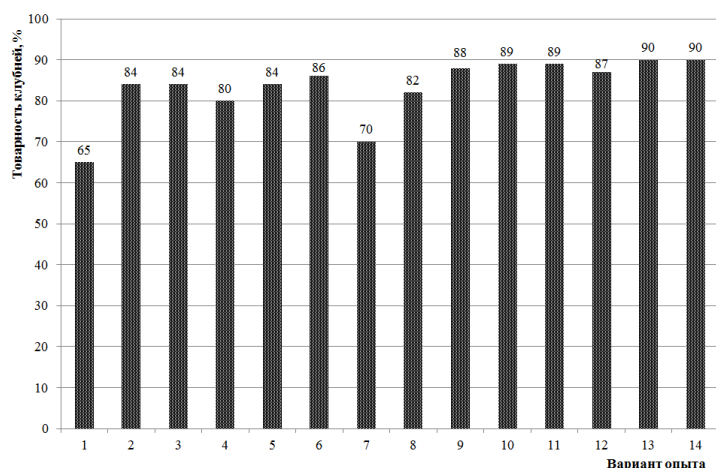


Рисунок 1 – Товарность клубней картофеля в зависимости от применяемых средств химизации

Установлено, что под действием удобрений, пестицидов и регулятора роста отмечено снижение крахмалистости клубней (табл. 3). Так, применение подстильного навоза 80 т/га и сочетания навоза с НРК (навоз 40 т/га + N₇₅P₃₀K₉₀) приводило к снижению содержания крахмала в клубнях на 0,5-1,1%. С увеличением доз минеральных удобрений до N₁₅₀P₆₀K₁₈₀ - N₂₂₅P₉₀K₂₇₀ отмечено снижение содержания крахмала в клубнях картофеля. В среднем изучаемые средства химизации снижали содержание крахмала в клубнях картофеля относительно контроля на 0,5-1,9%. Это обусловлено тем, что под влиянием средств химизации, как правило, отмечается более мощное развитие ботвы и более позднее ее отмирание, обусловившее замедление процесса оттока элементов питания в клубни, а также ростовое «разбавление» и связанное с этим формирование более крупной фракции клубней, кроме того, на содержание крахмала в клубнях оказывает отрицательное влияние хлор калийного удобрения [18].

Таблица 3 - Содержание крахмала и витамина С в клубнях картофеля в зависимости от применяемых средств химизации

Вариант	Содержание крахмала, %						Содержание витамина С, мг%					
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее
1	13,2	12,4	14,3	11,9	14,7	13,3	12,66	12,54	12,44	11,52	12,34	12,30
2	13,1	11,3	14,3	11,7	13,6	12,8	13,58	13,61	11,17	10,31	12,93	12,32
3	12,9	11,4	14,1	11,5	11,1	12,2	14,08	14,18	11,84	10,58	13,12	12,76
4	12,8	11,1	13,8	11,7	12,1	12,3	13,68	13,72	11,52	10,22	12,36	12,30
5	12,4	10,5	13,6	11,2	11,8	11,9	13,75	13,86	11,69	10,52	13,98	12,76
6	12,1	10,1	13,6	10,8	10,4	11,4	13,66	13,88	11,78	10,54	13,34	12,64
7	12,4	11,8	14,1	10,5	12,7	12,3	14,74	14,23	11,86	10,63	13,44	12,98
8	12,8	10,7	14,1	11,7	11,2	12,1	13,64	13,27	11,06	10,04	12,74	12,15
9	12,7	10,1	13,8	11,5	11,9	12,0	13,88	13,94	11,52	10,58	13,58	12,70
10	12,2	10,1	13,6	10,5	12,6	11,8	13,63	13,96	11,93	10,71	14,07	12,86
11	12,8	11,2	14,3	11,1	11,6	12,2	14,61	14,86	12,86	11,84	14,98	13,83
12	12,9	11,4	14,3	11,3	11,6	12,3	14,03	14,44	12,42	11,65	14,16	13,34
13	13,1	11,1	14,3	11,8	12,7	12,6	14,42	14,68	13,01	12,03	14,36	13,70
14	12,9	11,0	14,3	11,6	13,2	12,6	13,53	13,64	12,98	12,73	13,52	13,28
НСР₀₅	0,36	0,37	0,26	0,34	0,51		0,07	0,09	0,13	0,17	0,12	

Изучаемые в опыте средства химизации оказывали положительное влияние на содержание витамина С (аскорбиновая кислота) в клубнях картофеля (табл. 3). В среднем за 5 лет исследований самое высокое его содержание получено в вариантах навоз 40 т/га + N₇₅P₃₀K₉₀ и N₁₅₀P₆₀K₁₈₀ при комплексном использовании средств химизации (вариант 11 и 13).

Концентрация нитратного азота в урожае клубней варьировала в разрезе изучаемых вариантов от 68 до 221 мг/кг, что соответствует ПДК (табл. 4). Наибольшие размеры их накопления отмечены на фоне повышенной дозы (N₂₂₅P₉₀K₂₇₀) во всех изучаемых вариантах.

Таблица 4 - Содержание нитратов в клубнях картофеля в зависимости от применяемых средств химизации, мг/кг

Вариант	Годы					Среднее
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	
1	69	62	68	76	65	68
2	179	168	184	192	172	179
3	171	167	174	198	165	175
4	186	179	192	215	178	190
5	199	192	204	224	196	203
6	225	211	223	228	213	220
7	201	182	199	220	183	197
8	189	177	187	198	179	186
9	196	194	203	230	197	204
10	218	210	224	241	212	221
11	201	188	196	214	186	197
12	197	182	195	218	178	194
13	214	194	205	229	188	206
14	203	201	214	236	196	210
НСР₀₅, мг/кг	11	9	10	7	11	

Удельная активность ¹³⁷Cs в клубнях картофеля по вариантам опыта варьировала в пределах 80-10 Бк/кг (табл. 5). Применение органической системы удобрения (подстилочный навоз 80 т/га) позволило уменьшить удельную активность клубней картофеля по отношению к контролю в 2,7 раза. Применение органо-минеральной системы (навоз 40 т/га + N₇₅P₃₀K₉₀) уменьшало удельную активность радиоцезия в клубнях относительно контроля в 3,1 раза. Применение низкой и средней дозы минеральных удобрений (N₇₅P₃₀K₉₀ и N₁₅₀P₆₀K₁₈₀) удельная активность ¹³⁷Cs в клубнях картофеля уменьшилась в сравнении с контролем в 3,8-4,0 раза. Высокий эффект в этих вариантах вероятно обусловлен антагонизмом катионов цезия и калия в почвенном растворе [14].

Таблица 5 - Концентрация цезия-137 в клубнях картофеля, Бк/кг (сырая масса)

Вариант	Годы					В среднем	Кратность снижения
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.		
1	41	86	68	119	86	80	-
2	18	38	26	42	26	30	2,67
3	19	22	18	38	33	26	3,08
4	18	23	15	36	13	21	3,81
5	20	22	14	30	14	20	4,00
6	16	16	17	27	9	17	4,71
7	16	19	14	32	14	19	4,21
8	18	14	18	36	29	23	3,48
9	15	13	14	28	20	18	4,44
10	12	12	12	25	19	16	5,00
11	10	15	12	26	22	17	4,71
12	11	15	11	24	24	17	4,71
13	9	13	10	22	16	14	5,71
14	7	9	8	18	8	10	8,00
НСР₀₅, Бк/кг	3	5	4	5	4		

Применение пестицидов и биопрепарата Гумистим на фоне изучаемых систем удобрения приводило к максимальному уменьшению удельной активности ¹³⁷Cs в клубнях картофеля, что объясняется не только биологическим разбавлением при повышении урожайности, но также и влиянием гуматов калия, входящих в состав биопрепарата Гумистим, в следствии этого калий, являясь антагонистом цезия-137, снижая его поступление в урожай клубней [8]. Наибольшее снижение удельной активности ¹³⁷Cs (в 8,0 раз) получено при внесении N₂₂₅P₉₀K₂₇₀ совместно с пестицидами и гумистимом.

Таким образом, при радиоактивном загрязнении почвы самый высокий урожай клубней картофеля – 34,9 т/га достигается при внесении навоза совместно с NPK (навоз 40 т/га + N₇₅P₃₀K₉₀) в сочетании со средствами защиты растений и регулятором роста. Применение удобрений как отдельно, так и в комплексе с пестицидами и биопрепаратом Гумистим, способствовало повышению товарности

клубней на 5,0-25,0%.

Под влиянием удобрений, пестицидов и гумистима отмечено снижение содержания крахмала по вариантам опыта на 0,5-1,9%. Максимальное содержание аскорбиновой кислоты в среднем за годы опытов получено при применении навоза и НРК (навоз 40 т/га + N₇₅P₃₀K₉₀) – 13,83 мг% и минеральной N₁₅₀P₆₀K₁₈₀ (13,70 мг%) в комплексе с пестицидами и биопрепаратом Гумистим.

Наиболее высокое содержание нитратов в клубнях картофеля в среднем за годы проведения исследований получено в варианте N₂₂₅P₉₀K₂₇₀ – 210-221 мг/кг, при нормативе 250 мг/кг.

Применяемые средства химизации уменьшали удельную активность ¹³⁷Cs в урожае клубней в сравнении с контрольным вариантом от 2,7 до 8,0 раз, при средней удельной активности в контрольном варианте 80 Бк/кг. Урожай клубней картофеля, полученный в изучаемых вариантах опыта, по уровню удельной активности в нем ¹³⁷Cs соответствует санитарно-гигиеническому нормативу (120 Бк/кг) и может быть использован на пищевые цели без ограничений.

Библиографический список

1. Белоус И.Н., Прищеп Д.Н. Агроэкологическая эффективность технологий возделывания картофеля // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 6. С. 40-45.
2. Белоус Н.М. Развитие радиоактивно загрязненных территорий Брянской области в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1 (65). С. 3-11.
3. Белоус Н.М., Драганская М.Г., Бельченко С.А. Системы удобрений и реабилитация песчаных почв. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2010. 224 с.
4. Бельченко С.А. Влияние систем удобрения на продуктивность севооборота, баланс элементов питания и плодородие дерново-подзолистой песчаной почвы // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2011. № 5 (32). С. 94-95.
5. Влияние средств химизации на урожайность и качество картофеля в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Г.П. Малявко, Д.П. Шлык // Земледелие. 2015. № 2. С. 28-30.
6. Воробьев В.А. Оценка систем удобрения картофеля в полевом севообороте // Аграрная наука. 2015. № 3. С. 14-16.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
8. Котиков М.В. Оптимальные сроки и нормы внесения гербицида зенкор на картофеле // Картофель и овощи. 2013. № 6. С. 26-27.
9. Котова А.Ю., Санжарова Н.И. Поведение некоторых радионуклидов в различных почвах // Почвоведение. 2002. № 1. С. 108-120.
10. Кравченко А.В., Федотова Л.С., Гаврилов А.Н. Бактериальные удобрения – важный фактор повышения продуктивности картофеля // Картофель и овощи. 2011. № 4. С. 6-7.
11. Методические указания по определению естественных радионуклидов в почвах и растениях. М.: ЦИНАО, 1985. 22 с.
12. Об итогах социально-экономического развития АПК Брянской области в 2015 году и задачах на 2016 год / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус, С.Н. Поцепай // Вестник Брянской государственной академии. 2016. № 1 (53). С. 37-46.
13. Особенности выращивания овощных культур в Брянской области: научно-практич. пособие / В.Е. Ториков, С.М. Сычев, О.В. Мельникова, А.А. Осипов. Брянск, 2017. 72 с.
14. Постников А.Н., Шитикова А.В. Урожайность и качество картофеля при применении биопрепаратов // Плодородие. 2006. № 24. С. 24-25.
15. Пристер Б.С., Перепелятникова Л.В., Куновский В.Н. Влияние удобрений и мелиорантов на поступление радиоцезия в растения картофеля // Тез. докл. 1-го Всесоюзного радиобиологического съезда. Пущино, 1989. Т. 2. С. 511.
16. Роговская Н.Н., Щедрин В.А. Биологические удобрения и технологии производства семенного и продовольственного картофеля // Вопросы современного земледелия в Центральном Черноземье: материалы научно-практической конференции. Курск: КСХА, 2003. С.54-55.
17. Сбалансированность минерального питания и применение регуляторов роста определяет урожайность и качество клубней картофеля / К.В. Владимиров, А.А. Мостякова, Л.М. Егоров, В.П. Владимиров // Зерновое хозяйство России. 2017. № 2 (50). С. 9-12.
18. Справцева Е.В., Мимонов Р.В., Харкевич Л.П. Применение удобрений и биопрепарата Гумистим при возделывании озимой пшеницы в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 30-34.

19. Управление содержанием крахмала в картофеле / А.В. Коршунов, Г.И. Филиппова, Н.А. Гаитова, Л.Н. Кутовенко // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 11. С. 19-22.
20. Федотова, Л.С. Эффективность удобрений в интенсивном севообороте с картофелем: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук 06.01.04. М.:ВНИИКХ, 2003. 51 с.
21. Чухина О.В., Жуков Ю.П. Урожайность и качество клубней картофеля при применении удобрений в Вологодской области // Агрохимия. 2012. № 6. С. 29-34.
22. Экономическая эффективность возделывания картофеля в зависимости от технологий его выращивания / В.В. Ивенин, А.В. Ивенин, А.П. Николаев, Н.Е. Трофимов // Аграрная Россия. 2010. № 2. С. 41-42.
23. Bogdevich I., Sanzharova N., Prister D., Tarasiuk S. Countermeasures on natural and agricultural areas after Chernobyl accident. Role of GIS in lifting the cloud off Chernobyl / Ed. Kolejka J. Netherlands: Kluwer Academic Publishers 2002. P.147-158/
24. Guidelines for remediation strategies to reduce the radiological consequences of environmental contamination / Eds. Fesenko S., Howard B.J. TRS №475. Vienna: IAEA, 2012. 167 p.
25. Nisbet A.F. Application of fertilizers and ameliorants to reduce soil to plant transfer of radiocaesium and radiostrontium in the medium to long term – a summary // Sci. Total Environ. 1993. V.137. P. 173-182.

References

1. Belous I.N., Prishchep D.N. Agroekologicheskaya effektivnost' tekhnologij vozdelvaniya kartofelya // Vestnik BGSKHA. 2009. №6. S.40-45.
2. Belous N.M. Razvitie radioaktivno zagryaznennykh territorij Bryanskoj oblasti v otdalennyj period posle avarii na Chernobyl'skoj AES // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skhozozhaystvennoj akademii. 2018. №1 (65). S.3-11.
3. Belous N.M., Draganskaya M.G., Bel'chenko S.A. Sistemy udobrenij i reabilitatsiya peschanykh pochv. Bryansk: Izd-vo Bryanskoj GSKHA, 2010. 224 s.
4. Bel'chenko S.A. Vliyanie sistem udobreniya na produktivnost' sevooborota, balans elementov pitaniya i plodorodie dernovo-podzolistoj peschanoj pochvy // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2011. T.32. 35. S.94-95.
5. Vliyanie sredstv himizatsii na urozhajnost' i kachestvo kartofelya v usloviyah radioaktivnogo zagryazneniya okruzhayushchej sredy / N.M. Belous, V.F. Shapovalov, G.P. Malyavko, D.P. Shlyk // Zemledelie. 2015. №2. S.28-30.
6. Vorob'ev V.A. Otsenka sistem udobreniya kartofelya v polevom sevooborote // Agrarnaya nauka. 2015. №3. S.14-16.
7. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta. – М.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
8. Kotikov M.V. Optimal'nye sroki i normy vneseniya gerbitsida zenkor na kartofele // Kartofel' i ovoshchi. 2013. №6. S.26-27.
9. Kotova A.Yu., Sanzharova N.I. Povedenie nekotorykh radionuklidov v razlichnykh pochvah // Pochvovedenie. 2002. №1. S.108-120.
10. Kravchenko A.V., Fedotova L.S., Gavrilov A.N. Bakterial'nye udobreniya – vazhnyj faktor povysheniya produktivnosti kartofelya // Kartofel' i ovoshchi. 2011. №4. S.6-7.
11. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu estestvennykh radionuklidov v pochvah i rasteniyah // Moskva: TSINAO, 1985. 22 s.
12. Ob itogah sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya APK Bryanskoj oblasti v 2015 godu i zadachah na 2016 god / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, I.N. Belous, S.N. Potsepaj // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj akademii. 2016. №1 (53). S.37-46.
13. Osobennosti vyrashchivaniya ovoshchnykh kul'tur v Bryanskoj oblasti / V.E. Torikov, S.M. Sychev, O.V. Mel'nikova, A.A. Osipov // nauchno-praktich. posobie, Bryansk. 2017. 72 s.
14. Postnikov A.N., Shitikova A.V. Urozhajnost' i kachestvo kartofelya pri primenenii biopreparatov // Plodorodie. 2006. №24. S.24-25.
15. Prister B.S., Perepelyatnikova L.V., Kunovskij V.N. Vliyanie udobrenij i meliorantov na postuplenie radiotseziya v rasteniya kartofelya // Tez. dokl. I-go Vsesoyuznogo radiobiologicheskogo s"ezda. Pushchino, 1989. T.2. S.511.
16. Rogovskaya N.N., Shchedrin V.A. Biologicheskie udobreniya i tekhnologii proizvodstva semennogo i prodovol'stvennogo kartofelya // Voprosy sovremennogo zemledeliya v Tsenral'nom Chernozem'e. Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii / KSKHA. Kursk. 2003. S.54-55.
17. Sbalansirovannost' mineral'nogo pitaniya i primenenie regulyatorov rosta opredelyaet urozhajnost' i kachestvo klubnej kartofelya / K.V. Vladimirov, A.A. Mostyakova, L.M. Egorov, V.P. Vladimi-

rov // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2017. №2 (50). S.9-12.

18. Spravtseva E.V., Mimonov R.V., Harkevich L.P. *Primenenie udobrenij i biopreparata Gumistim pri vozdelevanii ozimoj pshenitsy v usloviyah radioaktivnogo zagryazneniya agrolandshaftov* // *Agrohimičeskij vestnik*. 2017. T.3. №3. S.30-34.

19. *Upravlenie sodержaniem krahmala v kartofele* / A.V. Korshunov, G.I. Filippova, N.A. Gaitova, L.N. Kutovenko // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2010. №11. S.19-22.

20. Fedotova, L.S. *Effektivnost' udobrenij v intensivnom sevooborote s kartofelem: avtoref. diss. ... kand. s.-h. nauk 06.01.04 / L.S. Fedotova*. – M.:VNIKKH, 2003. 51 s.

21. Chuhina O.V., Zhukov Yu.P. *Urozhajnost' i kachestvo klubnej kartofelya pri primenenii udobrenij v Vologodskoj oblasti* // *Agrohimiya*. 2012. №6. S.29-34.

22. *Ekonomicheskaya effektivnost' vozdelevaniya kartofelya v zavisimosti ot tekhnologij ego vyrashchivaniya* / V.V. Ivenin, A.V. Ivenin, A.P. Nikolaev, N.E. Trofimov // *Agrarnaya Rossiya*. 2010. №2. S.41-42.

23. Bogdevich I., Sanzharova N., Prister D., Tarasiuk S. *Countermeasures on natural and agricultural areas after Chernobyl accident. Role of GIS in lifting the cloud off Chernobyl* / Ed. Kolejka J. *Netherlands: Kluwer Academic Publishers* 2002. P.147-158/

24. *Guidelines for remediation strategies to reduce the radiological consequences of environmental contamination* / Eds. Fesenko S., Howard B.J. *TRS №475. Vienna: IAEA, 2012. 167 p.*

25. Nisbet A.F. *Application of fertilizers and ameliorants to reduce soil to plant transfer of radiocaesium and radiostrontium in the medium to long term – a summary* // *Sci. Total Environ*. 1993. V.137. P. 173-182.

УДК 633.367:631.8:631.438

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АГРОЦЕНОЗОВ

*The Effectiveness of Chemization when Cultivating Blue Lupine (*Lupinus angustifolius*) in Conditions of Radioactively Contaminated Agrocoenoses*

Пашутко В.В., Селиванов Е.Н., аспиранты, Белоус Н.М., д.с.-х. наук, профессор,

Кабанов М.М., к.с.-х. наук, Кубышкин А.В., к.э.к. наук, доцент,

Шаповалов В.Ф., д.с.-х. наук, профессор

V.V. Pashutko, E.N. Selivanov, N.M. Belous, M.M. Kabanov, A.V. Kubyshkin, V.F. Shapovalov

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

243365 Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

Bryansk State Agrarian University

Реферат. Представлены результаты многолетнего (2013-2017 гг.) исследования урожайности и качества зеленой массы узколистного люпина в зависимости от применения средств химизации в комплексе с препаратом Эпин-Экстра на дерново-подзолистой радиоактивно-загрязненной почве. Исследования выполнены на стационарном полевом опыте Новозыбковского филиала Брянского ГАУ. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая с содержанием органического вещества (по Тюрину) 2,02-2,63, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) – соответственно 348-512 и 76-155 мг/кг почва, рН_{KCl} – 5,28-5,48. Плотность загрязнения почвы ¹³⁷Cs – 216-248 кБк/м². Максимальная урожайность зеленой массы (37,6) отмечена при внесении N₆₀P₉₀K₁₂₀ в комплексе с Эпин-Экстра. Применение препарата Эпин-Экстра обеспечило увеличение урожайности зеленой массы люпина на 20,4 %. Содержание сырого белка в среднем за годы исследований по изучаемым вариантам изменилась от 16,1 до 18,3%. Затраты совокупной энергии от применения различных систем удобрения составляли от 13,82 до 24,58 ГДж/га, а величина валовой энергии (ВЭ) варьировала в пределах 56,33-131,62 ГДж/га, обменной (ОЭ) с 31,83 до 71,08 ГДж/га. Максимальный выход кормовых единиц 49,08, переваримого протеина 10,72 ц/га и размеры приращения валовой энергии отмечены при применении препарата Эпин-Экстра на фоне N₆₀P₉₀K₁₂₀. Значения энергетического коэффициента (ЭК) и коэффициента энергетической эффективности (КЭЭ) изменялись в пределах 4,07-6,06 и 2,30-3,15 соответственно. При комплексном применении минеральных удобрений и Эпина-Экстра удельная активность ¹³⁷Cs в зеленой массе узколистного люпина уменьшилась в 1,83-2,43 раза. В среднем за годы исследований удельная активность ¹³⁷Cs в зеленой массе не превышала зоотехнический норматив (400 Бк/кг).

Summary. The results of long-term researches (2013-2017) of the influence of various fertilizer systems in combination with the preparation Epin-Extra on crop capacity and quality of green mass of blue lupine (*Lupinus angustifolius*) in conditions of sod-podzolic radioactively contaminated soils are presented. The studies were carried out on the stationary field experiment of the Novozybkov branch of the Bryansk State Agrarian University. The soil of the experimental plot is sod-podzolic light-loamy with the content of organic matter 2.02-2.63 (according to Tyurin), mobile phosphorus and exchange potassium (according to Kirsanov) 348-512 and 76-155 mg/kg, respectively, pH_{KCl} -5.28-5.48. The density of soil contamination ^{137}Cs - 216-248 kBq/m². The maximum yield of green mass (37.6) has been recorded in the experiment with $N_{60}P_{90}K_{120}$ in combination with Epin-Extra. The use of the preparation Epin-Extra resulted in an increase in the yield of lupine green mass by 20.4%. The content of crude protein on average for the years of experiments on the studied variants changed from 16.1 to 18.3%. The total energy costs for the experiment variants ranged from 13.82 to 24.58 GJ/ha, and the value of gross energy (GE) varied in the range of 56.33-131.62 GJ/ha, and that of exchange energy - (EE) from 31.83 to 71.08 GJ/ha. The maximum yield of fodder units of 49.08, digestible protein of 10.72 c/ha and the size of the gross energy increment were recorded with the application of the Epin-Extra preparation on the background of $N_{60}P_{90}K_{120}$. The energy coefficient (EC) and the coefficient of energy efficiency (CEE) varied in the range of 4.07-6.06 and 2.30-3.15, respectively. In the complex application of mineral fertilizers and Epin-Extra, the specific activity of ^{137}Cs in the green mass of blue lupine decreased by 1.83-2.43 times. On average for the years of experiments, the specific activity of ^{137}Cs in the green mass did not exceed the zootechnical standard (400 Bq/kg).

Ключевые слова: узколиственный люпин, зеленая масса, урожайность, сырой белок, кормовые единицы, переваримый протеин, валовая энергия, обменная энергия, ^{137}Cs .

Key words: blue lupine (*Lupinus angustifolius*), green mass, productivity, crude protein, fodder unit, digestible protein, gross energy, exchange energy, ^{137}Cs .

В современных условиях высокопродуктивное кормопроизводство основной задачей которого является полноценное, сбалансированное кормление сельскохозяйственных животных будет определять темпы развития отечественного животноводства. Следует исходить из того, что необходимым условием его поступательного развития на данный период времени и в перспективе является обеспечение высокой рентабельности и конкурентоспособности (1-4).

Известно, что основными факторами, препятствующими росту продуктивности молочного и мясного производства в Российской Федерации являются невысокое качество, низкая питательность, несбалансированность кормов по протеину и постоянный дефицит растительного белка в рационах животных (5,6,7).

В основе успешного, стабильного развития полевого кормопроизводства должна быть положена концепция совершенствования структуры посевов сельскохозяйственных культур, где доля посевных площадей занятых высокопродуктивными кормовыми культурами, с высоким протеиновым энергетическим потенциалом, экологически безопасных, способствующих к поддержанию бездефицитного баланса органического вещества в почве (8-11). Одним из факторов биологизации и интенсификации земледелия, является расширения посевов зернобобовых культур, среди которых важная роль отводится люпину (12-16).

В условиях продолжающегося обострения экологической обстановки, связанной с увеличением антропогенной нагрузки на агроландшафты основой которой является наращивание объемов средств химизации необходима разработка альтернативных агроприемов включающих использование новых агрохимических средств, роста- и иммунно регуляторов, активаторов полезной микрофлоры, стимуляторов роста (17-20). Использование регуляторов роста позволяет стабилизировать урожайность и устойчивость к абиотическим стрессам сельскохозяйственных растений, а также оказывает благоприятное влияние на повышение их неспецифического иммунитета (21, 22). При обширном радиоактивном загрязнении значительных территорий юго-запада Центрального региона России одной из приоритетных задач сельхозпроизводителей различных форм собственности является производство продукции растениеводства соответствующей санитарно-гигиеническим нормативам по содержанию в них радионуклидов, где основной прием снижения их концентрации в урожае конечной продукции, применение повышенных доз калийных удобрений (23-28).

Цель работы – изучить влияние минеральных удобрений и биопрепарата Эпин-Экстра на продуктивность и качество зеленой массы люпина узколистного при радиоактивном загрязнении территории.

Материалы методы. Исследования выполняли в 2014-2017 годах на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве Новозыбковского филиала Брянского ГАУ. Агрохимические показатели опытного поля: содержание органического вещества (по Тюрину) 20,2-2,63%, подвижного фосфора и об-

менного калия (по Кирсанову) соответственно 348-512 и 76-155 мг/кг почвы, рНксе 5,28-5,48. Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs 216-248 кБк/м².

Схема опыта включала следующие варианты: без удобрений (контроль); P₆₀; K₉₀; P₆₀K₉₀; P₉₀; K₁₂₀; P₉₀K₁₂₀; N₆₀P₉₀K₁₂₀; контроль+Эпин-Экстра; P₉₀+ Эпин-Экстра; K₁₂₀+Эпин-Экстра; P₉₀K₁₂₀+Эпин-Экстра; N₆₀P₉₀K₁₂₀+Эпин-Экстра.

Объект исследований – сорт узколистного люпина Кристалл. Агротехника общепринятая для зоны, предшественник – овёс. Минеральные удобрения вносили под предпосевную обработку почвы вручную, вразброс. Повторность опыта трехкратная, расположение делянок систематическое. Посевная площадь делянки 60 м², учетная 50 м². Препарат Эпин-Экстра (производитель ННПП «НЭСТ-М») применяли при опрыскивании вегетирующих растений перед фазой бутонизации из расчета 50 мл/га, совмещая с обработкой против сорняков вредителей и болезней. Действующее вещество препарата Эпин-Экстра – эпибрасиналид, принадлежит к классу брассиностероидов, природных гормонов растений. Эпин-экстра обладает широким спектром стимуляторного и защитного действия, что приводит к увеличению и повышению качества сельскохозяйственной продукции. Он является иммуномодулятором, повышает устойчивость растений к стрессу, фитопатогенам и болезням. Регулирует рост растений и улучшает бутону- и плодообразования, влияет на обильное цветение.

Учет урожайности на зеленую массу проводили в фазу сизоблестящего боба сплошным поделночным способом.

Лабораторно-аналитические исследования проводили по общепринятым методикам в Центре коллективного пользования научным оборудованием Брянского ГАУ.

Агрохимический анализ почвы проводили по методикам, принятым в агрохимической службе: содержание гумуса по Тюрину (ГОСТ 26213-91), рНксе – ионометрически (ГОСТ 24483-84), содержание P₂O₅ и K₂O по Кирсанову (ГОСТ 26207-84). Удельную активность ^{137}Cs зеленой массе (воздушно-сухой) определяли, используя измерительный комплекс УСК «Гамма+» с программным обеспечением «Прогресс-2000» в геометрии «Маринелли».

Аналитические исследования по определению биохимического состава корма проводили по общепринятым методикам: жир-ГОСТ 13496-15-97, сырая зола ГОСТ 26226-95, сырая клетчатка – ГОСТ 31675-2012, безазотистые экстрактивные вещества расчетом. Азот – ГОСТ 13496.4-93, сырой белок расчетом – общий азот % x 6,25 - ГОСТ 32343-2013, кальций и магний ГОСТ 32343-2013. Статистическая обработка экспериментальных данных проведена по стандартной методике (Б.А. Доспехов, 1985).

Погодные условия вегетационных периодов в годы проведения исследований различались. Наиболее благоприятными по условиям увлажнения и температурному режиму для узколистного люпина были 2013, 2014 и 2016 годы, 2015 год характеризовался как засушливый, а 2017 год как в первую половину вегетации. Условия вегетационного весенне-летнего периода 2014 года по температурному режиму характеризовались теплой погодой (табл. 1).

Таблица 1 - Метеорологические условия весенне-летнего периода вегетации

Год \ Месяц	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
Среднесуточная температура, °С					
2014	10,4	18,3	18,9	23,0	21,2
2015	7,9	16,5	20,0	20,3	21,6
2016	10,1	16,5	20,0	20,8	20,8
2017	9,1	14,9	19,1	19,7	20,9
Среднепогодная	7,3	14,9	18,3	20,0	18,7
Осадки, мм					
2014	14,5	80,2	54,3	66,8	41,4
2015	18,4	47,4	38,5	45,6	28,8
2016	50,0	87,8	44,1	113,4	83,9
2017	12,7	13,4	16,6	157,0	37,1
Среднепогодные	38,9	54,4	71,6	80,0	69,7

Среднесуточная температура воздуха по месяцам практически была на уровне среднепогодной. Осадков за апрель, май, июнь и июль месяц выпало 215,8 мм при среднепогодном значении 244,2 мм. Среднесуточная температура воздуха по месяцам в течение вегетационного периода 2015 г. превышала среднепогодную, а количество осадков за этот период составило лишь 61% от среднепогодного значения. В 2016 году среднесуточная температура воздуха периода вегетации мая,

июня и июля месяцев ненамного превышало среднемноголетнюю. Осадков за период активного роста и развития растений (апрель, май, июнь, июль) выпало в сумме 295,3 мм при среднемноголетнем количестве за данный период 244,2 мм. Следовательно погодные условия в течение активной вегетации 2016 года были благоприятными для возделывания люпина узколистного. За весенне-летний период 2017 года выпало 236,8 мм осадков, что на 77,8 мм ниже норматива. Первая половина вегетации (апрель, май и июнь месяц) по условиям влагообеспеченности была острозасушливой, за этот период выпало 42,7 мм осадков при среднемноголетнем значении 164,9 мм. В июле и августе выпало 194,1 мм при среднемноголетнем количестве 149,7 мм. Среднесуточная температура воздуха периода вегетации составляла 16,7% при среднемноголетней 15,8.

Таблица 2 - Влияние минеральных удобрений и биопрепарата Эпин-Экстра на урожайность зеленой массы узколистного люпина, т/га (2013-2017 гг.)

Год \ Вариант	2013	2014	2015	2016	2017	средняя	Прибавка, т/га	
							к контролю	От Эпин-Экстра
Контроль	21,8	20,3	10,8	22,8	14,6	18,1	-	-
P ₆₀	26,6	25,9	11,8	27,9	19,5	22,3	4,2	-
K ₉₀	27,9	26,4	12,2	29,6	20,8	23,4	5,3	-
P ₆₀ K ₉₀	32,6	31,6	13,1	35,3	26,7	27,9	9,8	-
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	33,4	32,5	13,8	39,3	30,9	30,0	11,9	-
P ₉₀	33,8	33,6	14,2	32,3	21,8	27,1	9,0	-
K ₁₂₀	34,6	35,0	15,6	33,6	22,5	28,3	10,2	-
P ₉₀ K ₁₂₀	37,8	36,3	15,9	42,6	32,8	33,1	15,0	-
N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀	38,6	37,3	16,2	43,9	33,6	33,9	15,8	-
Контроль+Эпин-Экстра	24,6	25,4	13,5	26,9	18,4	21,8	3,7	3,7
P ₉₀ +Эпин-Экстра	37,1	36,5	18,2	36,6	26,4	31,0	12,9	3,9
K ₁₂₀ +Эпин-Экстра	39,4	38,2	20,3	37,7	28,2	32,9	14,8	4,6
P ₉₀ K ₁₂₀ +Эпин-Экстра	41,2	39,8	20,7	45,3	34,5	36,3	18,2	3,2
N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀ +Эпин-Экстра	43,6	40,8	21,1	46,5	35,8	37,6	19,5	3,7
НСР₀₅	1,1	1,5	0,6	1,7	1,5			

Результаты и обсуждение. Результаты пятилетних полевых исследований свидетельствуют о том, что урожайность зеленой массы узколистного люпина во многом зависела от погодных условий и применяемых средств химизации. В наших исследованиях наименьшая урожайность зеленой массы узколистного люпина формировалась в 2015 и 2017 годах (табл. 2). В среднем за 5 лет урожайность зеленой массы по изучаемым вариантам опыта изменялась в пределах 18,1-37,6 т/га.

Применение фосфорного удобрения в дозах P₆₀ и P₉₀ способствовало увеличению урожайности зеленой массы узколистного люпина в сравнении с контролем на 4,2-9,0 т/га или на 23,2-49,7%, калийные удобрения в возрастающих дозах (K₉₀, K₁₂₀) повышали урожайность зеленой массы узколистного люпина от 5,3 до 10,2 т/га или 29,3-56,3%. Относительно абсолютного контроля. Совместное применение фосфорного и калийного удобрения в возрастающих дозах (P₆₀K₉₀, P₉₀K₁₂₀) способствовало повышению урожайности зеленой массы в сравнении с контролем на 54,1-87,3%. Эффективность применения азотного удобрения в наших опытах оказалось сравнительно невысокой. Применение азотного удобрения в дозах 30 и 60 кг/га д.в. в составе полного минерального удобрения N₃₀P₆₀K₉₀ и N₆₀P₉₀K₁₂₀ увеличивало урожайность зеленой массы в сравнении с вариантами без внесения азота (P₆₀K₉₀ и P₉₀K₁₂₀) на 2,1-0,8 т/га или на 7,5-2,4%. От применения полного минерального удобрения N₃₀P₆₀K₉₀ и N₆₀P₉₀K₁₂₀ урожайность зеленой массы люпина в сравнении с абсолютным контролем увеличивалась на 11,9-15,8 т/га или на 65,7-87,3% соответственно.

Обработка посевов люпина препаратом Эпин-Экстра способствовало повышению урожайности зеленой массы люпина на 3,7 т/га по сравнению с абсолютным контролем или на 20,4%. Наибольшее влияние на увеличение урожайности зеленой массы люпина препарата Эпин-Экстра отмечено при применении его на фоне калийного удобрения (K₉₀) и полного минерального удобрения в дозе N₆₀P₉₀K₁₂₀.

Прибавка урожая зеленой массы от препарата Эпин-Экстра составляли соответственно 4,6 и 3,7 т/га то есть, урожайность зеленой массы люпина по сравнению с аналогичными вариантами, без применения препарата Эпин-Экстра повышалась на 16,3-10,9%.

В среднем за 5 лет проведения опытов максимальный урожай зеленой массы люпина 37,6 т/га обеспечивало применение полного минерального удобрения N₆₀P₉₀K₁₂₀ в комплексе с препаратом

Эпин-Экстра. Прибавка урожая по сравнению с абсолютным контролем составляла 19,5 т/га или в 1,08 раза выше контрольного варианта.

В среднем за 5 лет исследования содержание сырого белка в зеленой массе (воздушно сухой) узколистного люпина по изучаемым вариантам опыта изменялось от 16,1 до 18,3% (табл. 3).

Таблица 3 - Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-Экстра на содержание и сбор сырого белка урожаем зеленой массы узколистного люпина, % (2013-2017 гг.)

Год \ Вариант	2013	2014	2015	2016	2017	средняя	Сбор белка, т/га
Контроль	15,2	16,5	16,0	16,0	16,7	16,1	0,291
P ₆₀	16,4	16,7	16,5	16,2	17,4	16,6	0,370
K ₉₀	16,8	16,9	16,6	16,7	17,6	16,9	0,429
P ₆₀ K ₉₀	17,0	17,7	17,4	17,4	17,9	17,5	0,488
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	17,5	17,9	17,8	17,7	18,0	17,8	0,534
P ₉₀	16,7	16,9	16,6	16,3	18,2	16,9	0,458
K ₁₂₀	17,0	17,1	17,3	17,1	17,9	17,3	0,489
P ₉₀ K ₁₂₀	17,9	18,1	17,7	17,9	18,1	17,9	0,592
N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀	18,1	18,2	18,2	18,3	18,2	18,2	0,617
Контроль+Эпин-Экстра	15,6	16,8	16,4	16,2	17,1	16,4	0,357
P ₉₀ +Эпин-Экстра	17,7	17,7	18,3	17,4	17,7	17,8	0,552
K ₁₂₀ +Эпин-Экстра	17,8	18,0	17,9	17,6	18,1	17,9	0,589
P ₉₀ K ₁₂₀ +Эпин-Экстра	17,9	18,2	18,2	18,1	18,3	18,1	0,657
N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀ +Эпин-Экстра	18,2	18,3	18,3	18,3	18,5	18,3	0,688
НСР₀₅	0,6	0,88	0,94	0,86	0,89		

Минеральные удобрения способствовали повышению содержания сырого белка в зеленой массе узколистного люпина и сбор его с единицы площади посева. Наибольшее содержание сырого белка отмечено в варианте полного минерального удобрения (NPK). Применение препарата Эпин-Экстра также приводило к повышению белковости зеленого корма. Самое высокое содержание сырого белка в зеленой массе люпина 18,3% и величина его с 1 га посева 0,688 /га зафиксировано в варианте с комплексным применением средств химизации (N₆₀P₉₀K₁₂₀+Эпин-Экстра).

Проведенные расчеты продуктивности узколистного люпина, возделываемого на зеленую массу, выявили, что в среднем за годы исследований наименьшие затраты совокупной энергии на 1 га отмены в контрольном варианте (без удобрений), которые составили 13,82 ГДж/га (табл. 4). Применение удобрения как при отдельном внесении, так и в комплексе с препаратом Эпин-Экстра увеличивали затраты совокупной энергии. В тоже время, увеличивалась продуктивность узколистного люпина с 31,8 ГДж/га (контроль) до 61,02 ГДж/га ОЭ в варианте с внесением полного минерального удобрения N₆₀P₉₀K₁₂₀. Применение препарат Эпин-Экстра как отдельно, так и в комплексе с минеральными удобрениями увеличивало выход обменной энергии с урожаем зеленой массы люпина.

Самый высокий выход обменной энергии – 71,08 ГДж/га получен в варианте с комплексным применением средств химизации N₆₀P₉₀K₁₂₀+Эпин-Экстра.

Размеры выхода кормовых единиц и переваримого протеина с урожаем зеленой массы люпина в среднем за годы исследований возрастали под влиянием применяемых средств химизации максимальный сбор кормовых единиц 49,08 ц/га и переваримого протеина 10,72 ц/га получен в варианте с применением полного минерального удобрения (N₆₀P₉₀K₁₂₀) в комплексе с препаратом Эпин-Экстра.

Размеры приращения валовой энергии (ВЭ) изменились от 42,51 до 107,04 ГДж/га, достигая своего максимума в варианте N₆₀P₉₀K₁₂₀+Эпин-Экстра.

Размеры приращения валовой энергии (ВЭ) изменялись от 42,51 до 107,04 ГДж/га, достигая своего максимума в варианте N₆₀P₉₀K₁₂₀+Эпин-Экстра.

Значение энергетического коэффициента в наших исследованиях от применения различных систем удобрения изменялись в пределах 4,07-6,06. Самое высокое значение энергетического коэффициента отмечено при внесении калийного удобрения в комплексе с препаратом Эпин-Экстра – 6,06, что свидетельствует о значимости роли калия в минеральном питании люпина в условиях почв легкого гранулометрического состава. Коэффициент энергетической эффективности (КЭЭ) в наших исследованиях в зависимости от системы удобрения изменялся от 2,30 до 3,15, при максимальном значении в варианте K₁₂₀+Эпин-Экстра.

Таким образом, возделывание узколистного люпина на зеленый корм свидетельствует о высокой энергетической эффективности выращивания, применяя полное минеральное удобрение $N_{60}P_{90}K_{120}$ в комплексе с препаратом Эпин-Экстра.

При радиоактивном загрязнении агроландшафтов, одним из наиболее определяющих показателей качества растениеводческой продукции является ее соответствие санитарно-гигиеническим нормативам по удельной активности в ней радионуклидов, в связи с этим важнейшая задача сельхозпроизводителей получение экологически безопасной продукции растениеводства.

Таблица 4 - Продуктивность узколистного люпина, возделываемого на зеленую массу (2013-2017 гг.)

Вариант	Заграты совокупной энергии, ГДж, га	Выход с 1 га					Приращение ВЭ, ГДж	ЭК	КЭЭ
		Сухого вещества, т	Кормовых единиц, ц	Переваримого протеина, ц	ВЭ, ГДж	ОЭ, ГДж			
Контроль (без удобрений)	13,82	3,51	23,17	3,67	56,33	31,83	42,51	4,07	2,30
P_{60}	16,78	4,39	28,54	4,76	70,42	39,47	53,64	4,20	2,35
K_{90}	17,46	4,61	29,97	5,14	74,08	41,49	56,62	4,24	2,38
$P_{60}K_{90}$	18,52	5,33	34,11	6,33	85,71	47,60	67,19	4,63	2,57
$N_{30}P_{60}K_{90}$	21,32	6,07	38,85	7,42	97,79	54,08	76,47	4,59	2,54
P_{90}	17,84	5,37	34,37	5,94	86,13	48,11	68,29	4,83	2,70
K_{120}	18,56	5,60	35,84	6,35	89,94	50,12	71,38	4,85	2,70
$P_{90}K_{120}$	22,52	6,71	41,60	8,32	107,76	59,25	85,24	4,79	2,63
$N_{60}P_{90}K_{120}$	23,78	6,95	43,09	8,86	111,96	61,02	88,18	4,71	2,57
Контроль+Эпин-Экстра	14,22	4,30	27,95	4,61	68,97	38,70	56,75	4,85	2,69
P_{90} +Эпин-Экстра	18,56	6,27	40,13	7,44	101,01	55,99	82,45	5,44	3,02
K_{120} +Эпин-Экстра	18,94	6,69	42,82	7,94	114,73	59,67	95,79	6,06	3,15
$P_{90}K_{120}$ +Эпин-Экстра	23,86	7,47	45,57	9,52	120,04	65,44	96,18	5,03	2,74
$N_{60}P_{90}K_{120}$ +Эпин-Экстра	24,58	8,18	49,08	10,72	131,62	71,08	107,04	5,33	2,89

Минеральные удобрения в последовательно возрастающих дозах снижали удельную активность радиоцезия – 137 в зеленой массе люпина (табл. 5).

Таблица 5 - Действие минеральных удобрений и препарата Эпин-Экстра на изменение удельной активности ^{137}Cs в зеленой (воздушно-сухой) массе люпина, Бк/кг (2013-2017 гг.)

Вариант	Год					средняя	Кратность снижения, раз
	2013	2014	2015	2016	2017		
Контроль (без удобрений)	263	339	406	342	374	345	-
P_{60}	204	257	306	248	266	256	1,35
K_{90}	172	238	300	231	193	227	1,52
$P_{60}K_{90}$	167	218	363	220	154	224	1,54
$N_{30}P_{60}K_{90}$	202	278	349	267	298	279	1,24
P_{90}	183	216	245	218	238	220	1,57
K_{120}	154	188	208	188	172	182	1,89
$P_{90}K_{120}$	123	183	235	176	148	173	1,99
$N_{60}P_{90}K_{120}$	165	231	284	236	276	238	1,45
Контроль+Эпин-Экстра	224	272	352	296	344	298	1,16
P_{90} +Эпин-Экстра	166	196	218	188	170	188	1,83
K_{120} +Эпин-Экстра	132	153	165	162	156	154	2,24
$P_{90}K_{120}$ +Эпин-Экстра	127	143	158	148	136	142	2,43
$N_{60}P_{90}K_{120}$ +Эпин-Экстра	142	171	196	182	186	175	1,97
НСР₀₅	13	10	12	10	11		

От применения фосфорных удобрений удельная активность ^{137}Cs снижалась в среднем в 1,35-1,57 раза, калийных в 1,52-1,59 раза, фосфорно-калийного в 1,54-1,99 раза, на фоне применяемых НРК в 1,24-1,45 раза. То есть, добавление азотного удобрения в дополнение к фосфорно-калийному способствовало увеличению перехода радиоцезия из почвы в растения люпина. Обработка посевов люпина препаратом Эпин-Экстра уменьшала удельную активность цезия – 137 в зеленой массе узколистного люпина в сравнении с абсолютным контролем в 1,16 раза, на фоне калийного в 2,24 раза, на фоне фосфорно-калийного в 2,43 раза, на фоне полного минерального удобрения (НРК) в 1,97 раза. В среднем за годы проведения исследований удельная активность ^{137}Cs в зеленой массе узколистного люпина от применения систем удобрения варьировала в пределах 345-142 Бк/кг, что не превышает установленный санитарно-гигиенический норматив (ВП 13.5.13/06-01) – 400 Бк/кг, что характеризует полученный зеленый корм как экологически безопасный и который может быть использован в рационах кормления сельскохозяйственных животных без ограничений.

В результате проведения исследований нами установлено, что наиболее высокая урожайность зеленой массы узколистного люпина (37,6 т/га) в среднем за годы исследований формировалась при применении полного минерального удобрения $\text{N}_{60}\text{P}_{90}\text{K}_{120}$ в комплексе с препаратом Эпин-Экстра. Прибавка от применения препарата составляла 3,7 т/га или 20,4%.

Под влиянием изучаемых средств химизации содержание сырого белка в среднем по изучаемым вариантам возрастало с 16,1 до 18,3% с максимальным его сбором в варианте $\text{N}_{60}\text{P}_{90}\text{K}_{120}^+$ Эпин-Экстра 0,688 т/га.

Применение средств химизации в среднем за годы исследований как при отдельном внесении так и в комплексе с препаратом Эпин-Экстра увеличивали затраты совокупной энергии при одновременном повышении выхода валовой продукции и обменной энергии, кормовых единиц, переваримого протеина с 1 га в варианте с комплексным применением полного минерального удобрения и препарата Эпин-Экстра. Наибольшие размеры приращения валовой энергии (ВЭ) отмечены в варианте $\text{N}_{60}\text{P}_{90}\text{K}_{120}^+$ Эпин-Экстра. Значения энергетического коэффициента (ЭК) и коэффициента энергетической эффективности (КЭЭ) изменялось от 4,07 до 6,06 и от 2,30 до 3,15 соответственно.

Наибольшее снижение удельной активности ^{137}Cs в зеленой массе узколистного люпина обеспечило внесение калийных удобрений в последовательно возрастающих дозах как при отдельном применении, так и в составе фосфорно-калийного удобрения. Азотные удобрения в составе полного минерального удобрения (НРК) повышали удельную активность ^{137}Cs в корме. Наибольшее снижение удельной активности цезия – 137 в зеленой массе люпина узколистного (в 1,83-2,43 раза) обеспечило применение минеральных удобрений в комплексе с препаратом Эпин-Экстра. В среднем за годы исследований удельная активность ^{137}Cs в выращенной зеленой массе узколистного люпина включая контрольный вариант не превышало санитарно-гигиенический норматив (400 Бк/кг) и ее можно использовать на корм сельскохозяйственным животным без ограничений.

Библиографический список

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Кормопроизводство в экономике сельского хозяйства // Вестник РАСХН. 2010. № 1. С. 31-32.
2. Трофимов И.А. Состояние и перспективы развития кормопроизводства в России // Кормопроизводство. 2010. № 8. С. 6-9.
3. Лукашов, В.Н., Исаков А.Н. Урожайность зерна и его качество в одновидовых посевах, зернобобовых культур и их смесей в условиях Калужской области // Кормопроизводство. 2011. № 4. С. 15-17.
4. Продуктивность одновидовых и смешанных посевов кормовых трав на радиоактивно загрязненной дерново-подзолистой почве / Г.П. Малявко, В.Ф. Шаповалов, Л.П. Харкевич, О.А. Меркелов, Ю.И. Иванов // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК: XI Межд. научн. конференция. Брянск, 2014. С. 294-298.
5. Лищенко П.Ю., Шаповалов В.Ф. действие средств химизации на урожай и качество люпина в условиях радиоактивного загрязнения // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VIII Межд. науч. конф. Брянск, 2011. С. 219-223.
6. Кашеваров Н.И., Сапрыкин В.С., Данилов В.Л. Многокомпонентные сенажные смеси в решении проблемы дефицита кормового растительного белка // Кормопроизводство. 2013. № 1. С. 3-6.
7. Косолапов В.М. Новый этап в развитии кормопроизводства в России // Кормопроизводство. 2007. № 5. С. 3-6.
8. Исаков А.Н. Рациональное использование кормовых угодий // Кормопроизводство. 2008. № 2. С. 9-11.
9. Влияние длительного применения средств химизации на продуктивность плодосменного се-

вооборота и плодородие дерново-подзолистой почвы в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Г. Сычев, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус // Плодородие. 2013. № 3. С. 1-3.

10. Продуктивность и качество одновидовых и смешанных посевов кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, И.Н. Белоус, Ю.И. Иванов // Агрехимический вестник. 2015. № 5. С. 29-31.

11. Шаповалов В.Ф. Экологическая оценка систем удобрения дерново-подзолистых песчаных почв Брянской области в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. М.: ВНИИА, 40 с.

12. Дебелый Г.А., Конорев П.М., Меднов А.В. Результаты и перспективы использования детерминантных сортов люпина узколистного // Агрехимический вестник. 2011. № 5. С. 25-27.

13. Агеева П.А., Почутина Н.А., Клименко А.А. Люпин узколистный в обеспечении производства растительного белка // Кормопроизводство. 2012. № 5. С. 20-21.

14. Кузнецов И.Ю. Эффективность возделывания одновидовых и смешанных посевов однолетних кормовых культур с участием люпина узколистного // Агро XXI. 2014. № 7-9. С. 37-39.

15. Персикова Т.Ф., Радкевич М.Л. Сортовая отзывчивость люпина узколистного на условиях питания при возделывании на дерново-подзолистых почвах северо-востока Беларуси // Агрехимический вестник. 2015. № 4. С. 9-12.

16. Вакуленко В.В., Шаповал О.А. Регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве // Плодородие. 2001. № 2. С. 27-29.

17. Действие удобрений и препарата Эпин-Экстра на урожайность и качество зеленой массы люпина в условиях радиоактивного загрязнения / В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, С.А. Бельченко, Г.Л. Яговенко // Земледелие. 2016. № 8. С. 35-38.

18. Бондаренко А.Н. Эффективность применения микробиологических препаратов и стимуляторов роста при возделывании зернобобовых культур в орошаемых условиях северо-западного Прикаспия // Агро XXI. 2015. №4-6. С. 31-33.

19. Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-Экстра на урожайность и качество зерна люпина узколистного при радиоактивном загрязнении агроценозов / В.В. Пашутко, В.Ф. Шаповалов, Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, М.И. Никифоров // Агрехимический вестник. 2017. № 3. С. 19-22.

20. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами / Л.Д. Прусакова, Н.Н. Меленкова, С.Л. Белопухов, В.В. Вакуленко // Агрехимия. 2005. № 11. С. 76-86.

21. Технологии возделывания кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения и их влияние на содержание тяжелых металлов и цезия-137 / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус, А.В. Дронов // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 2 (54). С. 58-67.

22. Влияние систем удобрений и пестицидов на качественные показатели зеленой массы кормового люпина / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Л.П. Харкевич, В.В. Талызин // Агрехимический вестник. 2011. № 3. С. 3-5.

23. Накопление тяжелых металлов и радионуклидов в зеленой массе люпина узколистного при использовании средств химизации / Г.П. Малявко, Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, П.Ю. Лищенко // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 11. С. 21-23.

24. Эффективность применения систем удобрения на радиоактивно загрязнённой дерново-подзолистой песчаной почве / М.В. Федоркова, Н.В. Белова, Е.П. Пахненко, В.Ф. Шаповалов, Н.В. Андреева // Агрехимия. 2014. № 11. С. 74-81.

25. Харкевич Л.П., Шаповалов В.Ф. Влияние средств химизации на урожайность и некоторые показатели качества зеленой массы люпина узколистного // Научные чтения, посвященные выдающимся ученым академику Н.И. Вавилову и К.И. Саввичеву: сборник научных статей. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2011. С. 35-37.

26. Мониторинг радиологического состояния агросистем и их реабилитация / Н.М. Белоус, В.В. Талызин, Л.П. Харкевич, П.В. Прудников, В.Ф. Шаповалов // Научный вестник национального аграрного университета. Киев, 2008. С. 29-41.

27. Яковлева С.Е. Влияние загрязнения на воспроизводительные качества русских рысистых лошадей // Достижения науки и техники АПК. 2005. № 5. С. 28-29.

References

1. Kosolapov V.M., Trofimov I.A. Kormoproizvodstvo v ekonomike sel'skogo hozyajstva. Vestnik RASKHN. 2010. №1. S. 31-32.

2. Trofimov I.A. Sostoyanie i perspektivy razvitiya kormoproizvodstva v Rossii. Kormoproizvodstvo. 2010. №8. S. 6-9.

3. Lukashov, V.N., Isakov A.N. Urozhajnost' zerna i ego kachestvo v odnovidovyh posevah, zernobobovyh kul'tur i ih smesey v usloviyah Kaluzhskoj oblasti. *Kormoproizvodstvo*. 2011. №4. S.15-17.
4. Produktivnost' odnovidovyh i smeshannyh posevov kormovyh trav na radioaktivno zagryaznennoj dernovo-podzolistoj pochve / G.P. Malyavko, V.F. Shapovalov, L.P. Harkevich, O.A. Merkelov, Yu.I. Ivanov // XI Mezhd. nauchn. konferentsiya «Agroekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitiya APK», Bryansk. 2014. S. 294-298.
5. Lishchenko P.Yu., Shapovalov V.F. dejstvie sredstv himizatsii na urozhaj i kachestvo lyupina v usloviyah radioaktivnogo zagryazneniya. *Agroekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitiya APK. Materialy VIII Mezhd. nauch. konf. Bryansk*. 2011. S. 219-223.
6. Malyavko G.P. Shapovalov V.F., Harkevich L.P., Merkelov O.A., Ivanov Yu.I. Produktivnost' odnovidovyh i smeshannyh posevov kormovyh trav na radioaktivno zagryaznennoj dernovo-podzolistoj pochve // XI Mezhd. nauchn. konferentsiya «Agroekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitiya APK», Bryansk. 2014. S. 294-298.
7. Kashevarov N.I., Saprykin V.S., Danilov V.L. Mnogokomponentnye senazhnye smesi v reshenii problemy defitsita kormovogo rastitel'nogo belka. *Kormoproizvodstvo*. 2013. №1. S. 3-6.
8. Kosolapov V.M. Novyj etap v razvitii kormoproizvodstva v Rossii. *Kormoproizvodstvo*. 2007. №5. S. 3-6.
9. Isakov A.N. Ratsional'noe ispol'zovanie kormovyh ugodij. *Kormoproizvodstvo*. 2008. №2. S. 9-11.
10. Belous N.M., Sychev V.G., Shapovalov V.F., Belous I.N. Vliyanie dlitel'nogo primeneniya sredstv himizatsii na produktivnost' plodostmennogo sevooborota i plodorodie dernovo-podzolistoj pochvy v usloviyah radioaktivnogo zagryazneniya. *Plodorodie*. 2013. №3. S. 1-3.
11. Shapovalov V.F., Belous N.M., Belous I.N., Ivanov Yu.I. Produktivnost' i kachestvo odnovidovyh i smeshannyh posevov kormovyh kul'tur v usloviyah radioaktivnogo zagryazneniya. *Agrohimicheskij vestnik*. 2015. №5. S. 29-31.
12. Shapovalov V.F. *Ekologicheskaya otsenka sistem udobreniya dernovo-podzolistykh peschanykh pochv Bryanskoj oblasti v otvalennyj period posle avarii na Chernobyl'skoj AES: avtoref. diss. ... dokt. s.-h. nauk. M.: VNIIA, 40 s.*
13. Debelyj G.A., Konorev P.M., Mednov A.V. Rezul'taty i perspektivy ispol'zovaniya determinantnykh sortov lyupina uzkolistnogo. *Agrohimicheskij vestnik*. 2011. №5. S. 25-27.
14. Ageeva, P.A., Pochutina N.A., Klimenko A.A. Lyupin uzkolistnyj v obespechenii proizvodstva rastitel'nogo belka. *Kormoproizvodstvo*. 2012. №5. S. 20-21.
15. Kuznetsov I.Yu. Effektivnost' vozdel'yvaniya odnovidovyh i smeshannyh posevov odnoletnih kormovyh kul'tur s uchastiem lyupina uzkolistnogo. *Agro XXI*. 2014. №7-9. S. 37-39.
16. Persikova T.F., Radkevich M.L. Sortovaya otzyvchivost' lyupina uzkolistnogo na usloviyah pitaniya pri vozdel'yvanii na dernovo-podzolistykh pochvah severo-vostoka Belarusi. *Agrohimicheskij vestnik*. 2015. №4. S. 9-12.
17. Vakulenko V.V., Shapoval O.A. Regulyatory rosta rastenij v sel'skohozyajstvennom proizvodstva. *Plodorodiya*. 2001. №2. S. 27-29.
18. Pashutko V.V., Shapovalov V.F., Bel'chenko S.A., Yagovenko G.L. Dejstvie udobrenij i preparata Epin-Ekstra na urozhajnost' i kachestvo zelenoj massy lyupina v usloviyah radioaktivnogo zagryazneniya // *Zemledelie*. 2016. №8. S. 35-38.
19. Bondarenko A.N. Effektivnost' primeneniya mikrobiologicheskikh preparatov i stimulyatorov rosta pri vozdel'yvanii zernobobovyh kul'tur v oroshaemykh usloviyah severo-zapadnogo Prikaspiya. *Agro XXI*. 2015. №4-6. S. 31-33.
20. Vliyanie mineral'nykh udobrenij i preparata Epin-Ekstra na urozhajnost' i kachestvo zerna lyupina uzkolistnogo pri radioaktivnom zagryaznenii agrotsenozov / V.V. Pashutko, V.F. Shapovalov, N.M. Belous, S.A. Bel'chenko, M.I. Nikiforov // *Agrohimicheskij vestnik*. 2017. №3. S. 19-22.
21. Prusakova L.D., Melenkova N.N., Belopuhov S.L., Vakulenko V.V. Regulyatory rosta rastenij s antistressovymi i immunnoprotekturnymi svojstvami. *Agrohimiya*. 2005. №11. S. 76-86.
22. Bel'chenko S.A., Torikov V.E., Shapovalov V.F., Belous I.N. Tekhnologii vozdel'yvaniya kormovyh kul'tur v usloviyah radioaktivnogo zagryazneniya i ih vliyanie na sodержanie tyazhelykh metallov i tseziya-137 // *Vestnik Bryanskoj GSKHA*. 2016. №2 (54). S. 58-67.
23. Belous N.M., Shapovalov V.F., Harkevich L.P., Talyzin V.V. Vliyanie sistem udobrenij i pestitsidov na kachestvennye pokazateli zelenoj massy kormovogo lyupina. *Agrohimicheskij vestnik*. 2011. №3. S. 3-5.
24. Malyavko G.P., Belous N.M., Shapovalov V.F., Lishchenko P.Yu. Nakoplenie tyazhelykh metallov i radionuklidov v zelenoj masse lyupina uzkolistnogo pri ispol'zovanii sredstv himizatsii. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2013. №11. S. 21-23.
25. Fedorkova M.V., Belova N.V., Pahnenko E.P., Shapovalov V.F., Andreeva N.V. Effektivnost'

primeneniya sistem udobreniya na radioaktivno zagryaznennoj dernovo-podzolistoj peschanoj pochve. Agrohimiya. 2014. №11. S. 74-81.

26. Harkevich L.P., Shapovalov V.F. *Vliyanie sredstv himizatsii na urozhajnost' i nekotorye pokazateli kachestva zelenoj massy lyupina uzkolistnogo // Nauchnye chteniya, posvyashchennye vydayushchimsya uchenym akademiku N.I. Vavilovu i K.I. Savvichevu: Sbornik nauchnyh statej. Bryansk: Izd-vo Bryanskoj GSKHA, 2011. S. 35-37.*

27. *Monitoring radiologicheskogo sostoyaniya agrosistem i ih reabilitatsiya / N.M. Belous, V.V. Talyzin, L.P. Harkevich, P.V. Prudnikov, V.F. Shapovalov // Nauchnyj vestnik natsional'nogo agrarnogo universiteta. Kiev. 2008. S. 29-41.*

28. Yakovleva S.E. *Vliyanie zagryazneniya na vosproizvoditel'nye kachestva russkih rysistyh loshadej. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2005. №5. S. 28-29.*

УДК 633.15:631.527.8(470.333)

АДАПТИВНОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗЛИЧНЫХ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Adaptability and Yield of Maize Hybrids of Various Maturity Groups in the Bryansk Region

Дронов А.В., д.с.-х. наук, профессор, **Бельченко С.А.**, д. с.-х. наук, профессор, **Ланцев В.В.**, аспирант
A.V. Dronov, S.A. Belchenko, V.V. Lantzev

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
243365 Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а
Bryansk State Agrarian University

Реферат. Представлены результаты исследований по агроэкологическому испытанию гибридов кукурузы в рамках проведения «День Брянского Поля-2016 и 2017» на базе опытного поля Брянского государственного аграрного университета. Целью научных исследований являлось изучение и выделение раннеспелых гибридов кукурузы с повышенной адаптивной способностью для агроклиматических условий Брянской области. В условиях агросерых лесных почв дан анализ адаптационной оценке возделывания 62 гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции различных по скороспелости. Рассмотрены особенности формирования урожая зелёной массы и зерновой продуктивности раннеспелых гибридов в зависимости от приёмов агротехнологии. В среднем за 2 года исследований выделены перспективные генотипы кукурузы раннеспелой (100-200) и среднеранней группы ФАО (201-300) отечественной селекции: Ладожский 181 МВ, Воронежский 279 СВ и гибрид из Франции - MAS 14.G (Maisadour semences), которые формируют урожайность зерна свыше 7,4-8,8 т/га в пересчете на 14% влажность. Данные биохимического состава зерна кукурузы выделенных гибридов характеризуют высокие кормовые качества и питательность фуражного зерна.

Summary. *The paper presents the study results of the agroecological testing of corn hybrids in the framework of "Field Day in Bryansk-2016 and Bryansk-2017" on the basis of the Bryansk State Agricultural University. The aim of the scientific research was to study and sort out the maize hybrids of different maturity groups with the higher adaptive capacity for agro-climatic conditions of the Bryansk region. The adaptive estimation of cultivating 62 corn hybrids of different maturity groups of native and foreign selection is analyzed in the conditions of gray forest soils. The specifics of yield formation of green mass and grain of early-maturing hybrids are studied depending on the methods of agricultural technology. In average for 2 years of the study the available corn genotypes of early maturation (100-200) and middle-early one (201-300) by FAO of domestic selection are identified: Ladozhskiy 181 MV, Voronezhskiy 279 SV and French hybrid MAS 14.G (Maisadour semences), forming the grain yield of more than 7.4-8.8 t/ha in terms of 14% humidity. The data of the biochemical composition of corn grain of the selected hybrids show high fodder quality and nutritional value.*

Ключевые слова: кукуруза, гибриды, группа спелости, условия вегетации, агротехнология, адаптивность, урожайность, зелёная масса, сухое вещество, зерно, качество.

Key words: *maize, hybrids, maturity group, growing conditions, agrotechnology, adaptability, yield, green mass, dry matter, grain, quality.*

Введение. Кукуруза среди сельскохозяйственных культур в мировом земледелии занимает одно из первых мест как по посевным площадям, так и валовому сбору зерна. Академик В.С. Сотченко констатирует, что по данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации при ООН мировая площадь посева кукурузы составляет 125 млн. га, средняя урожайность зерна - 4,47 т/га [1]. Эксперты-аграрники прогнозируют увеличение валовых сборов кукурузного зерна в Российской Федерации до 18,5 млн. тонн к 2020 году.

В нашей стране зерно кукурузы преимущественно используют на корм скоту и птице, в последние годы растут объёмы его применения для получения крахмала, спирта и масла [2, 3]. По авторитетному мнению учёных ВНИИ кукурузы, Северного Кавказа, Поволжья, Среднего Предуралья, Центрального Нечерноземья и других отмечается большая роль и значение кукурузы в экономике, повышении продовольственной безопасности. Отмечается, что кукуруза по урожайности превосходит возделываемые зерновые культуры, а по сбору и качеству силосной массы является незаменимой культурой. По своим биологическим особенностям кукуруза относится к культурам, которая связана с уникальным комплексом ряда свойств: характерно специфическим типом фотосинтеза, строением листа и содержанием большого количества хлорофилла, интенсивностью фотохимических реакций и обмена веществ [4, 5, 6].

За последние десятилетия российскими учёными-селекционерами создано новое поколение раннеспелых гибридов с коротким вегетационным периодом и высокой зерновой продуктивностью, пригодных к возделыванию в зонах с ограниченными тепловыми ресурсами [7, 8, 9]. В связи с этим следует отметить возможность и экономическую целесообразность возделывания кукурузы на зерно в нетрадиционных зонах, к которым относится и Брянская область. Поэтому сортоиспытание и выделение раннеспелых генотипов кукурузы с повышенной адаптивной способностью и разработка приёмов их возделывания на зерно в агроклиматических условиях региона является перспективным направлением в развитии полевого кормопроизводства брянского ополья.

Материалы и методы исследований. Эксперименты по изучению и выделению раннеспелых гибридов кукурузы с повышенной адаптивной способностью для агроклиматических условий Брянской области проводили согласно Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [10]. Методы исследований: полевые, лабораторные и статистические.

Схема опыта включала 62 гибрида различных групп спелости ФАО (100-400). Агротехника общепринятая в регионе для кормовых и силосных культур. Предшественники по годам - озимая тритикале, однолетние травы (вика яровая + овес посевной). Посев проведен во второй декаде мая 2016 и 2017 годов, сеялкой СПЧ-6 с шириной междурядий 70 см, с густотой стояния растений 80 тыс./га. Внесение минеральных удобрений (нитрофоска) перед посевом азота, фосфора и калия по 160 д.в каждого элемента на запланируемый уровень урожайности зерна 10,0 т/га. Система защиты посевов: в фазу 3-4 листьев опрыскивание гербицидами – Дублон Голд, вдг (0,07 л/га); Балерина, сз - 0,3 л/га, Адыо, ж – 0,2; Гумистим 2 л/га. В фазу 5-6 листьев кукурузы, опрыскивание от сорняков Титус Плюс, вдг-0,384; Тренд-90, ж-0,2 л/га.

Для проведения исследований использовали методику исследований ВНИИ кукурузы и применили её в условиях нашего полевого опыта. В течение вегетационного периода изучаемых гибридов осуществляли фенологический мониторинг роста и развития, определяли высоту растений кукурузы, параметры листьев, початка и его структуры. Определяли длину початка, число рядов зёрен, их количество в ряду, масса зерен с початка, урожайность зерна в пересчёте на 14% влажность. Урожай надземной массы растений учитывали весовым методом, по делянкам с учётной площади. Уборку на зелёный корм проводили в фазе вымётывания и цветения, на силос - при восковой спелости зерна. Лабораторные анализы были выполнены в учебно-научной лаборатории кормопроизводства кафедры агрономии, селекции и семеноводства Института экономики и агробизнеса, в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ. Экономическую оценку возделывания кукурузы определяли по методическим данным Всероссийского НИИ экономики сельского хозяйства, используя типовые технологические карты.

Результаты и их обсуждение. Общая характеристика оценки биологических свойств и темпов развития гибридов кукурузы по группам спелости ФАО представлена в таблице 1.

Из полученных данных наблюдений, измерений, учётов следует выделить раннеспелую группу по спелости ФАО (100-200), как наиболее адаптированную для возделывания в агроклиматических условиях Брянской области.

Таблица 1 - Общая характеристика изучаемого материала, 2016-2017 гг.

Тип скороспелости	Группа спелости ФАО	Количество гибридов	Вегетационный период, сутки	Сумма активных температур°, С
Раннеспелые	100-200	27	105-115	2400
Среднеранние	201-300	32	115-130	2500
Среднеспелые	301-400	3	130-135	2600
Среднепоздние	401-500	0	135-150	2800
Поздние	Более 500	0	>150	>3000

Нашими экспериментальными данными отмечены высокоадаптированные и продуктивные гибриды отечественной селекции НПО «Ладожские семена». Из данной группы высокой урожайностью надземной зелёной массы (на зелёный корм и силос) выделились гибриды Ладожский 185 МВ (81,1 т/га) и Ладожский 221 МВ (70,1 т/га), а также Воронежский 279 СВ - 80,7 т/га. (табл.2).

Высокой урожайностью кукурузного зерна отличился гибрид Ладожский 181 МВ (8,75 т/га), а также выделился отечественный гибрид селекции Воронежской опытной станции ВНИИ кукурузы (ООО «Россошьгибрид») - Воронежский 279 (8,46 т/га), из группы зарубежной селекции - гибрид Ирондель, оригинатор - RAGT semences (7,03 т/га), MAS 14.G (7,44 т/га) - селекции Maisadour semences, Франция. Следует отметить генотип Ладожский 191 МВ с выравненными початками и крупными зернами - масса 1000 шт.-306,1 г. Из гибридов, относящихся к зарубежной селекции - MAS 24.C (7,2 т/га и выход зерна - 88,3%) и Физикс (7,7 т/га при выходе зерна -88,0% и масса 1000 шт. - 319,2 г).

Таблица 2 – Урожайность зелёной массы и зерна перспективных гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции, 2016 - 2017 гг.

Название гибрида, оригинатор	Группа спелости (ФАО)	Урожайность зелёной массы, т/га	Урожайность зерна в пересчёте на 14% влажность, т/га	Масса 1000 семян, г
Воронежский 279 СВ	290	80,7	8,46	253,8
Ирондель RAGT semences, Франция	220	67,6	7,03	282,8
Ладожский 175 МВ	170	68,3	6,25	252,3
Ладожский 181 МВ	180	67,2	8,75	278,0
Ладожский 185 МВ	180	81,1	7,50	277,0
Ладожский 191 МВ	190	58,7	6,98	306,1
Ладожский 221 МВ	220	70,1	7,37	282,0
LG 3285 Limagrain Europe	250	72,3	6,09	250,4
MAS 14.G Maisadour semences, Франция	190	78,4	7,44	226,4

Как хорошо известно, что уровень использования растениеводческой продукции из кукурузы для пищевых, кормовых и технических целей определяется биохимическим составом зерна, соотношением основных питательных веществ, минеральных элементов, витаминов и ферментов. Нами в этой связи проведён биохимический состав зерна перспективных и адаптированных гибридов кукурузы для условий Брянской области. Лабораторные исследования выполнены в испытательной лаборатории Центра коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ на инфракрасном анализаторе ИнфраЛЮМ ФТ-12 с программным обеспечением «СпектраЛЮМ/Про». Результаты биохимического анализа представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Биохимический состав зерна перспективных гибридов кукурузы, 2017 г.

Наименование гибридов	Влажность	%			
		Сырой протеин	Сырой жир	Крахмал	Фосфор
Воронежский 279 СВ	8,51	10,81	4,94	56,91	0,78
Ирондель	8,39	12,34	5,68	48,94	0,85
Ладожский 175 МВ	9,06	10,13	5,65	50,20	0,84
Ладожский 181 МВ	9,21	9,81	4,95	53,91	0,77
Ладожский 185 МВ	9,36	8,62	6,02	52,68	0,75
Ладожский 191 МВ	8,89	10,47	5,36	52,10	0,78
Ладожский 221 МВ	8,36	10,46	6,07	52,36	0,83
LG 3285	8,68	11,76	4,58	54,82	0,73
MAS 14.G	8,94	9,00	5,36	54,82	0,68
MAS 24.C	8,46	10,07	6,02	51,55	0,75

Исходя из приведенных данных в таблице 3, следует что, по содержанию сырого протеина в зерне отметились следующие генотипы: 12,34% - Ирондель (RAGT semences, Франция), 11,76% - LG 3285 (LG Limagrain Europe, Франция) и Воронежский 279 СВ (10,81%) или сбор переваримого протеина в расчёте на 1 га составил 0,84, 0,66 и 0,68 т/га соответственно. К гибридам с наибольшим количеством сырого жира относятся: Ладожский 221МВ, Ладожский 185 МВ и MAS 24,С (Maisadour semences, Франция). Содержание крахмала свыше 54-56% накопилось в генотипах: Воронежский 279 СВ, LG 3285 (LG Limagrain Europe, Франция), MAS 14.G (Maisadour semences, Франция). Высокой концентрацией фосфора в зерне отметились такие гибриды как Ладожский 175 МВ, Ладожский 221МВ, Ирондель (RAGT semences, Франция) – 0,83-0,85%.

Следовательно, данные биохимического состава зерна кукурузы выделенных перспективных гибридов характеризуют высокие кормовые качества и питательность фуражного зерна.

Показатели экономической эффективности возделывания на зерно адаптированных гибридов кукурузы в условиях Брянщины представлены в таблице 4.

Из данных таблицы 4 следует, что наибольшую эффективность при возделывании показал отечественный гибрид Ладожский 181 МВ, рентабельность которого составила 117,8%, что оказалась выше на 3,1-46,1 %, чем у других гибридов, как отечественной (Воронежский 279 СВ), так и зарубежной селекции (MAS 14.G Maisadour semences, Франция).

Таблица 4 - Экономическая эффективность возделывания раннеспелых гибридов кукурузы на зерно в агроклиматических условиях Брянского Ополья

Показатель	Воронежский 279 СВ (st)	Ладожский 181 МВ	MAS 14.G (Maisadour semences, Франция)
Урожайность зерна, т/га	8,46	8,75	7,44
Стоимость валовой продукции с 1 га, руб.	78750	80460	69255
Производственные затраты на 1 га, руб.	36686	36946	40338
Производственная себестоимость 1 т, руб.	4336,4	4222,4	5421,8
Условно чистый доход с 1 га, руб.	42064	43514	28917
Рентабельность производства, %	114,7	117,8	71,7

Выводы

1. В среднем за 2 года экспериментальных исследований выделены перспективные генотипы кукурузы раннеспелой (100-200) и среднеранней группы ФАО (201-300) отечественной селекции: Ладожский 181 МВ, Воронежский 279 СВ и гибрид из Франции - MAS 14.G (Maisadour semences), которые формируют урожайность зерна свыше 7,4-8,8 т/га в пересчете на 14% влажность.

2. Высокой урожайностью сухого вещества от 13,6 до 16,7 т/га (или 78,4-80,7-81,1 т/га зелёной массы соответственно) отмечены посевы гибридов отечественной селекции Ладожский 221 МВ, Воронежский 279 СВ и LG 3285 (Limagrain Europe, Франция).

3. Данные биохимического состава зерна кукурузы выделенных раннеспелых гибридов характеризуют их высокие кормовые качества и питательность фуражного зерна. В среднем сбор переваримого протеина в расчёте на 1 га составил 0,66 - 0,84 т/га у перспективных гибридов Воронежский 279 СВ, Ладожский 181 МВ и MAS 14.G (Maisadour semences, Франция).

4. При оценке экономической эффективности возделывания на зерно лучший результат показал отечественный гибрид Ладожский 181 МВ, который по уровню рентабельности на 46,1 % выше, чем MAS 14.G (Maisadour semences, Франция).

Для получения стабильно устойчивых урожаев силосной массы и зерна кукурузы в условиях производства рекомендуем: в региональное полевое кормопроизводство перспективные адаптированные генотипы кукурузы раннеспелой (100-200) и среднеранней группы ФАО (201-300) отечественной селекции: Ладожский 181 МВ, Воронежский 279 СВ и гибрид из Франции - MAS 14.G (Maisadour semences), которые обеспечили урожайность зерна на уровне 7,4-8,8 т/га в пересчете на 14% влажность.

Библиографический список

1. Сотченко В.С. Роль кукурузы в повышении продовольственной безопасности страны // Вестник Российской академии наук. 2015. Т. 85, № 1. С. 12-14.
2. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания: монография / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2010. 128 с.

3. Сотченко Ю.В., Сотченко Е.Ф., Конарева Е.А. Изучение гибридов кукурузы разных групп спелости в условиях Ставропольского края // Кукуруза и сорго. 2017. № 4. С. 10-13.
4. Бельченко С.А., Белоус Н.М., Драганская М.Г. Влияние систем удобрения на урожайность и качество зелёной массы кукурузы // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 5. С. 59-61.
5. Васин В.Г., Кошелева И.К. Продуктивность и кормовая ценность гибридов кукурузы при применении минеральных удобрений и стимуляторов роста в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Кормопроизводство. 2017. № 9. С. 40-43.
6. Стулин А.Ф. Продуктивность кукурузы в условиях длительного применения удобрений и содержание тяжелых металлов в почве и растениях // Кукуруза и сорго. 2017. № 1. С. 3-9.
7. Дронов А.В., Ланцев В.В. Оценка результатов экологического сортоиспытания гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 4 (62). С. 3-7.
8. Орлянский Н.А., Орлянская Н.А. Оценка результатов экологического сортоиспытания гибридов кукурузы с использованием селекционных индексов // Кукуруза и сорго. 2016. № 2. С. 3-7.
9. Зиновьев А.В., Коконев С.И. Кормовая продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от абиотических условий Среднего Предуралья // Кормопроизводство. 2015. № 12. С. 31-34.
10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. М.: Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. 1989. 197 с.

References

1. *Sotchenko V.S. Rol' kukuruzy v povyshenii prodovol'stvennoj bezopasnosti strany // Vestnik Rossijskoj akademii nauk. 2015. T. 85. №1. S. 12-14.*
2. *Kukuruza i sorgo: biologiya i tekhnologiya vozdeleyvaniya: monografiya / N.M. Belous, V.E. Torikov, A.V. Dronov, V.V. D'yachenko. Bryansk: Izd-vo Bryanskoj GSKHA. 2010. 128 s.*
3. *Sotchenko YU.V., Sotchenko E.F., Konareva E.A. Izuchenie gibridov kukuruzy raznyh grupp spelosti v usloviyah Stavropol'skogo kraja // Kukuruza i sorgo. 2017. №4. S. 10-13.*
4. *Bel'chenko S.A., Belous N.M., Draganskaya M.G. Vliyanie sistem udobreniya na uro-zhajnost' i kachestvo zelyonoy massy kukuruzy // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2011. №5. S. 59-61.*
5. *Vasin V.G., Kosheleva I.K. Produktivnost' i kormovaya cennost' gibridov kukuruzy pri primenenii mineral'nyh udobrenij i stimulyatorov rosta v usloviyah lesostepi Srednego Povolzh'ya // Kormoproizvodstvo. 2017. №9. S. 40-43.*
6. *Stulin A.F. Produktivnost' kukuruzy v usloviyah dlitel'nogo primeneniya udobrenij i sodержanie tyazhelyh metallov v pochve i rasteniyah // Kukuruza i sorgo. 2017. №1. S. 3-9.*
7. *Dronov A.V., Lancev V.V. Ocenka rezul'tatov ehkologicheskogo sortoispytaniya gi-bridov kukuruzy razlichnyh grupp spelosti v usloviyah Bryanskoj oblasti // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'sko hozyajstvennoj akademii. 2017. №4(62). S. 3-7.*
8. *Orlyanskij N.A., Orlyanskaya N.A. Ocenka rezul'tatov ehkologicheskogo sortoispytaniya gibridov kukuruzy s ispol'zovaniem selekcionnyh indeksov // Kukuruza i sorgo. 2016. №2. S. 3-7.*
9. *Zinov'ev A.V., Kokonov S.I. Kormovaya produktivnost' gibridov kukuruzy v zavisimosti ot abioticheskikh uslovij Srednego Predural'ya // Kormoproizvodstvo. 2015. №12. S. 31-34.*
10. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Vypusk 2. M.: Goskomissiya po sortoispytaniyu sel'skohozyajstvennyh kul'tur. 1989. 197 s.*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЗИВА КОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЖИЗНЕУСТОЙЧИВОСТИ НОВОРОЖДЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

The Use of Cow Beestings to Improve Viability of Newborn Animals

Поляков В.Ф.¹, д. биол. н., профессор Усачёв И.И.², д. вет. н., профессор
V.F. Polyakov¹, I.I. Usachev²

¹ГНУ ВИЭВ им. Я.Р. Коваленко

109.428. Москва, Рязанский проспект, 24. к.1

All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary after Ya.R. Kovalenko, Moscow

²ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

ул. Советская, 2 а, с. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., 243365

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. На современном этапе развития животноводства возрастает роль методов укрепления здоровья новорожденных животных. Особенно, это касается многоплодных животных, у которых в помете не всегда сохраняются все новорожденные. Эффективным приемом повышения жизнеспособности новорожденных животных: телят, ягнят, поросят, жеребят – является использование таковым млекопитающим коровьего молозива первых суток лактации. Представленные экспериментальные данные подтверждают эффективность применения молозива коров в повышении сохранности животных на ранних стадия их постнатального развития. Лабораторный анализ показал, что у таких животных существенно повышается уровень антител в крови и их сохранность.

Summary. *At the present stage of livestock development the role of health promotion methods of newborn animals is increasing. Especially, it concerns multiparous animals, whose newborns in the litter do not always survive. An effective method of improving the viability of newborn animals (calves, lambs, pigs, foals) is to use the cow beestings of the first lactation days. The presented experimental data confirm the effectiveness of beestings use to increase the animal viability at the early stages of their postnatal development. The laboratory analysis shows that such animals have the significantly increased level of antibodies in the blood, and their viability.*

Ключевые слова: молозиво, коровы, телята, ягнята, иммунитет.

Key words: *beestings, cows, calves, lambs, immunity.*

Введение. Безосновательное применение антибиотиков привело за сравнительно короткое время к развитию устойчивости у бактерий к этим веществам [4, с.12]. Кроме того, можно считать, что развитие резистентности у бактерий во многом способствовало использованию противомикробных препаратов, которые применялись как кормовые добавки, стимулирующие рост животных [9, с.53].

С учетом терапевтической и экологической проблемы иммунологические методы приобретают все возрастающее значение. У жвачных, поросят и жеребят иммунологическая защита может приобретаться новорожденными только пассивно через молозиво. Особенно, это касается овец с многоплодными пометами (романовская порода), у которых один, а нередко два ягненка не выживают [3, с.25].

Отсутствие или недостаточное количество колостральных иммуноглобулинов (Ig) ведет к снижению привесов и к повышению восприимчивости к инфекции пищеварительных путей, органов дыхания и суставов при воспалении лимфатического аппарата молодняка. Типичным в этой связи является очень раннее появление случаев заболевания и смерти.

Установлено, что в 89% суммированных данных телята, павшие в течение первых недель жизни, имели в сыворотке крови дефицит иммуноглобулинов.

Если своевременно знать о таком дефиците иммуноглобулинов, то новорожденному животному можно дополнительно давать отсутствующее количество Ig или же особенно тщательно ухаживать за ним в течение первых недель жизни.

К методам определения иммуноглобулинов в сыворотке крови молодняка можно отнести радиальную иммунодиффузию и пробу с сульфатом цинка. Последнее – это наиболее приближенный к практике метод. Предельным значением для концентрации иммуноглобулина в сыворотке телят считают 20 единиц, что соответствует концентрации 16 г/л. Телята с показателями ниже этого значения имеют по сравнению с телятами, у которых этот показатель находится выше пограничного значения, в 4 раза более высокий показатель смертности в 2 раза более высокий показатель заболеваемости.

После установления прямой взаимосвязи между принятием IgG и здоровьем молодняка введено понятие «порок пассивной передачи антител». Одной из клинических причин порока установлен постнатальный ацитоз легких, который может наступать у коров после тяжелых родов. Другие патологические факторы, которые могут способствовать наступлению порока, до сих пор еще не исследовались. На переднем плане интереса к этому вопросу стоят способы содержания и повышения жизне-способности животных. Установлено, что физическая близость коровы-матери повышает принятие иммуноглобулинов телят.

Чем раньше произойдет первое принятие телят молозива, тем больше передается иммуноглобулинов в кровотоке теленка. В различных группах телят однократная дача телятам определенного количества молозива через 6, 12, 24, 36, 48 часов после рождения дала следующие средние показатели Ig в сыворотке телят: 66%, 47%, 12%, 7%, 6% от 100% рассчитанного предложенного количества иммуноглобулина. Со стороны теленка имеет место ограниченная способность усвоения предлагаемого количества колострального иммуноглобулина. Лишний иммуноглобулин вследствие достижения предела способности больше не может приниматься в серологическую систему теленка и оказывает локальное защитное действие в системе пищеварения новорожденного животного [2, с.55-56].

Прием колостральных иммуноглобулинов в сыворотку теленка не является, по мнению авторов, тесно взаимосвязанным с формированием микробиота в кишечнике новорожденных [7, с.24].

Короткий постнатальный период, во время которого возможен переход колостральных иммуноглобулинов в систему новорожденного животного, параллелен быстрому снижению гаммаглобулинов в последовательных порциях молока, надоенного от коровы-матери. Для защиты новорожденного большое значение имеют продолжительность наличия и концентрация материнских антител в его системе, так как они должны попадать в его организм до появления его собственного иммунного аппарата. Еще незрелая защитная система теленка сначала не имеет общей, параллельно развивающейся компетенции на антиген.

Концентрация материнских иммуноглобулинов у новорожденных выражается в периодах полураспада, причем определенное вскоре после принятия молозива пиковое значение считается исходной точкой. У нижеприводимых домашних животных периоды полураспада различных классов иммуноглобулинов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Периоды полураспада различных классов иммуноглобулинов у домашних животных

Вид животного	IgA	IgM	IgY
КРС	2,8*	4,8	20
Овцы	1,8	4,1	21
Лошади	(2)**	(4)	23
Свиньи	3	4,5	12
Собаки	(2)	(4)	6

*Данные после рождения; **Цифры в скобках – данные оценки

Аналогично многогранную защиту новорожденных выполняет и молозиво коров-кормилиц в тех случаях, если у матки нет молозива.

Избыточное молозиво от других маток, как правило, хранят в состоянии глубокой заморозки. Наступающее при этом разрушение клеточных элементов, в данном случае особенно лимфоцитов и фагоцитов, не оказывает, по-видимому, никакого отрицательного влияния на раннюю фазу защиты новорожденных.

Передача аллергии замедленного типа от коровы через молозиво теленку не находится в противоречии с высказанным. Так, от сенсibilизированных бруцеллами коров-матерей этот тип аллергии передается телятам через не клеточные факторы переноса.

На сегодняшний день установлена возможность передачи колостральных иммуноглобулинов КРС новорожденным животным других видов.

Из вышеупомянутого неселекционного процесса общего всасывания макромолекул из кишечника в кровоток новорожденных вскоре после их рождения следует, что даже инородное для этого вида животного молозиво можно давать с результатом перехода инородного Ig в кровь новорожденных.

Установлено, что при даче смеси молозива коровы и свиноматки пороссятам определяемой позже у них уровень обоих Ig в сыворотке соответствует концентрации соответствующего Ig в молозивной смеси.

В течение суток после рождения доля инородного Ig в противоположность гомологичному сни-

жается сильнее и что затем период полураспада инородного IgG составляет приблизительно 9 дней;

Присутствие свиного Ig не оказывает никакого влияния на концентрацию и период полураспада бычьего Ig в сыворотке поросят.

Количественное определение гомологичного и гетерологичного иммуноглобулинов проводят видоспецифичной радиальной иммунодиффузией. Эти исследования показывают, что инородный Ig не перестраивается в гомологичный Ig, а так и остается инородным.

Периоды полураспада инородного Ig, о которых сообщил Френйо, наблюдались также при даче бычьего молозива жеребят (Лавоие и сотр., 1989). Период полураспада бычьего Ig у жеребят составляет 9,4 дня, а период полураспада гомологичного лошадиного, напротив, 26 дней. Соотношение между собственным и инородным IgA, IgM, напротив, были равные (соответственно 5 и 59 дней).

В связи с дачей молозива коров поросятам Клобаса и сотр. (1990) сообщили об одном факторе в молозиве коров, который угнетает собственный синтез IgA, IgY, но не IgM. Этот фактор можно устранить замораживанием, и нужно учитывать, какие последствия в связи с этим наблюдением возникнут при даче молозива от маток-кормилиц или от других видов животных после хранения его в замороженном состоянии.

О замене материнского овечьего молозива молозивом коровы сообщали Логан и сотр. (1978). При этом авторам не удалось установить никакого различия в привесах или чувствительности и заболеванию в сравнении с обычно выращенными ягнятами.

Шерман и сотр. (1989) предложили заменить в козых отарах, в которых встречается передаваемый через молоко «картирит-энцефалит коз», материнское козье молоко молоком коров или соответствующим продуктом из него. При сравнении дачи прогретого козьего молозива (мероприятия против артрита-энцефалита коз), нативного молозива коров, а также двух коммерческих продуктов получили следующие показатели (в мг/100 мл) в сыворотках от козлят: прогретое молозиво коз – 1542, нативное молозиво коров – 1099, коммерческий продукт А-90, коммерческий продукт В-290. Кроме интересных данных о беспрепятственном всасывании колострального Ig коров, в этом сообщении интересным представляется также то, что молозиво коз переносит пастеризацию без какого-либо ущерба, правда данных о степени и продолжительности заболевания не предоставлено.

Оба упомянутых продукта проверены в другом месте в сравнении с ещё двумя другими продуктами (Хант и сотр., 1988). Прежде всего речь в данном случае идёт об исходном материале (сыворотке) или производстве сыра. Хотя до сих пор ни один из этих продуктов не шел в сравнении с ГРТА и не мог служить заменителем молозива, шансы подобной продукции возросли на рынке после оптимизации авторами способов их производства.

В связи с применением молозива для многих видов животных вопрос о перинатальной толерантности не ставился. В другой связи Бэнкс (1982) цитирует сообщения, по которым у телят была вызвана иммунотолерантность в результате ранней даче молозива к Трихомонас фетус и Брюцелла абортус, причем в случае последнего возбудителя речь шла исключительно об иммунологической памяти. Однако наряду с количеством иммуноглобулина важную роль играла специфичность.

При иммунизации маток молозиво со специфическими антителами производится с целью передачи специфической защиты новорожденным животным. Корова имеет в защитной системе молочных желез долгосрочную иммунологическую память, которая резонирует в зависимости от процессов производства и с ее помощью особенно старые матки передают приплоду свой иммунологический опыт. При иммунизации маток телкам этот процесс вводится, у более взрослых животных он усиливается и целенаправленно расширяется. Значение более высоких концентраций специфических антител в молозиве подчеркивали Мак-Гир и сотр. (1976). В случае тех немногих телят, которые погибают несмотря на всасывание обильного количества молозивного Ig, авторы видят причину этого в недостаточной специфичности антител. Иммунизация маток успешно применяется в профилактических целях. В противоположность этому парентеральное введение специфических иммуноглобулинов требует высоких доз и не всегда сопровождается успехом.

Среди наиболее изученных в этом отношении болезней молодняка можно назвать следующие: колибациллез, рото- и короновирусные инфекции, сальмонеллёз, криптоспоридиоз, комбинированные рото-, короно-, парвовирусные инфекции и др.

При иммунизации маток в принципе установлено, что увеличение количества посредничающих антител и защита восприимчивого животного происходит параллельно.

Для защиты молодняка животных другого вида молозиво от иммунизированных коров используют в профилактических и терапевтических целях.

В сыворотке этих ягнят, которые вместо материнского молозива получили иммунное молозиво коров, было установлено высокое количество антитоксина, которое, по мнению автора, сообщало

животным защиту до 16 недели жизни. Период полураспада бычьего IgG в сыворотке ягнят составлял 14 дней и незначительно отличался от периода полураспада материнского овечьего IgG у контрольных ягнят. Эти данные противоположны выше приведённым сообщения о периодах полураспада инородного IgG у поросят и жеребят.

Терапевтическое использование иммунного молозива или иммунного молока не нашло ещё широкого применения.

В связи с передачей колострального Ig для защиты новорождённого во время иммунной некомпетентности животного остается открытым ещё множество вопросов. Например, действительно ли это некомпетентность или она всё же имеется хотя и находится на низком уровне. Имеет также большое значение вопрос о том, по-разному ли ведут себя в этой связи специфические и неспецифические иммуноглобулины. Имеются указания на то, что ещё специфические иммуноглобулины имеют более длительный период полураспада, чем неспецифические.

Ещё один вопрос для дискуссии касается блокады развития эндогенной иммунной системы привнесенными извне антителами. Хазбанд и Ласцеллес (1975) придавали этой блокаде в связи с патогенными возбудителями большое значение и предостерегали от доставки в организм больших количеств антител. Установлено, что иммунная некомпетентность после рождения обусловлена в первую очередь доставкой материнских антител и только во вторую очередь незрелостью лимфатического аппарата новорождённого. У телят, которые не получали молозива эндогенно продуцируемые иммуноглобулины появлялись в следующем порядке: IgM – на четвертый день, IgA – на четвертый день, IgG2 – на восьмой день, IgG1 – на 32-ой день после рождения. Бэнкс далее установил, что обусловленное колостральным Ig иммунодепрессия имеет как антигенноспецифическую, так и неантигенноспецифическую природу.

Антигенноспецифическое угнетение специфическими антителами можно объяснить нейтрализацией соответствующего антигена, который вследствие этого больше не может создавать никакого иммуногенного раздражения. Следует принять, что материнские антитела должны снижаться в системе новорожденного до определенной концентрации прежде чем он будет способен иммунологически ответить на антигенное раздражение. Если оценивать, что лучше, давать много специфического колострального Ig или мало неспецифического колострального Ig, то на основании практического опыта нужно отдать предпочтение первому – в много специфических колострального Ig.

Это даёт пассивно приобретенный антитела возможность «воспитать» иммунную систему новорожденного и подготовить к ответу на антигенное раздражение микробами из окружающей среды, однако ещё предстоит доказать, насколько эти данные применимы к жвачным, лошадям и свиньям, содержащимся на территориях с определенным геохимическим и экологическим статусом. Не умаляя достоинства иммуноглобулин-содержащих компонентов и препаратов, мы всё же считаем, что вопрос резистентности макроорганизма в период его раннего постнатального онтогенеза нельзя решить без учета закономерности формирования микробиоценоза пищеварительной системы, где сосредоточено около 80% иммунокомпетентной ткани (Усачев И.И., Усачев К.И. 2007; Савченко О.В., Усачев И.И., 2009; Усачев И.И., Поляков В.Ф., 2013; Усачев И., Поляков В.Ф., Пономарев В.В., 2013; Усачев К.И., Усачев И.И., 2012; Усачев И.И., 2010).

Заключение. Представленные данные свидетельствуют, что вопрос о способах повышения жизнеспособности организма животных в период его новорожденности остается открытым. До сих пор никто не предложил оптимальной методики воздействия на организм новорожденного животного с целью повышения его защиты от различных патогенов. Тем не менее, ряд отечественных и зарубежных ученых, используя молозиво коров и препараты полезной микрофлоры, добились явных результатов в повышении жизнеспособности и сохранности животных в период их раннего постнатального развития. Авторы считают, что молозиво коров с высоким содержанием антител необходимо шире использовать в условиях производства нашей Брянщины как широко доступный и эффективный способ сохранности новорожденных животных.

Библиографический список

1. Савченко О.В., Усачев И.И. Микробиоценоз в химусе тощей кишки взрослых овец и ягнят в раннем постнатальном онтогенезе // Экологические и селекционные проблемы племенного животноводства: сборник научных трудов. Брянск, 2009, С. 106-107.
2. Усачев И.И. Динамика иммуноглобулинов и бактериоценоза в организме ягнят в раннем постнатальном онтогенезе: автореф. дис. ... канд. вет. наук. М. 1994.
3. Усачев И.И., Поляков В.Ф. Роль иммуноглобулинов в жизнедеятельности животных: монография. Брянск, 2007.

4. Усачев И.И., Усачев К.И. Способы повышения жизнестойкости животных в раннем постнатальном онтогенезе // Вестник Брянской ГСХА. 2007. № 6. С. 56-61.
5. Усачев И.И., Поляков В.Ф. Микробиоценоз различных отделов кишечника и фецеса у овец. Брянск, 2013.
6. Нормативы кишечной микрофлоры у овец: методические положения / И.И. Усачев, В.Ф. Поляков, В.В. Пономарев, Н.Н. Чеченок, К.И. Усачев, И.В. Каничева, О.В. Гомонова. Брянск, 2013.
7. Рекомендации по оценке микробиоценоза подвздошной, слепой, ободочной и прямой кишок ягнят в молочивный, молочный и смешанный периоды питания (1-60 суток) / И.И. Усачев, В.Ф. Поляков, И.В. Каничева, К.И. Усачев. Брянск, 2015.
8. Микробиоценоз взрослых овец в различные сезоны года / Н.Н. Чеченок, О.В. Савченко, И.И. Усачев, К.И. Усачев // Овцы, козы, шерстяное дело. 2009. № 3. С. 71-73.
9. Усачев И.И., Поляков В.Ф. Коррекции энтеральных дисбиотических нарушений у животных // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 2. С. 53-57.
10. Усачев К.И., Усачев И.И. Результаты исследований микробиоценоза слизистой оболочки подвздошной кишки овец // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. Т. 38, № 5. С. 135-136.
11. Усачев И.И. Сравнительная оценка концентрации микроорганизмов в содержимом кишечника и фекалиях овец // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. 2010. С. 239-241.
12. Berl. Milch.Tierarztl.Wschr. 1992. 105, 7: S. 219-224.

References

1. Savchenko O.V, Usachev I.I. Microbiocenosis in the jejunum chymus of adult sheep and lambs in early postnatal ontogenesis // In the collection: ecological and selection problems of livestock breeding. Scientific works. Bryansk, 2009. P. 106-107.
2. Usachev I.I. Dynamics of immunoglobulins and bacteriocenosis in the organism of lambs in early postnatal ontogenesis // Diss. abstract... PhD in Veterinary, Moscow, 1994.
3. Usachev I.I., Polyakov V.F. The role of immunoglobulins in the vital activity of animals // Monograph, Bryansk, 2007.
4. Usachev I.I., Usachev K.I. Ways to improve the animal viability in early postnatal ontogenesis // Vestnik of Bryansk State Agricultural Academy, 2007, №6, p.56-61.
5. Usachev I.I., Polyakov V.F. Microbiocenosis of different parts of sheep intestine and feces. Bryansk, 2013.
6. Usachev I.I., Polyakov V.F., Ponomarev V.V., Chechenok N.N., Usachev K.I., Kanicheva I.V., Gomonova O.V. Standards of sheep intestinal microflora // Methodical provisions, Bryansk, 2013.
7. Usachev I.I., Polyakov V.F., Kanicheva I.V., Usachev K.I. Recommendations for assessing the microbiocenosis of the lamb iliac, blind, colon and rectum in the colostric, milk and mixed feeding periods (1-60 days). Bryansk, 2015.
8. Chechenok NN, Savchenko O.V., Usachev I.I., Usachev K.I. Microbiocenosis of adult sheep in different seasons of the year // Sheep, goats, wool, 2009, №3, p. 71-73.
9. Usachev I.I., Polyakov V.F. Correction of animal enteral dysbiotic disorders // Vestnik of Bryansk State Agricultural Academy, 2009, №2. P. 53-57
10. Usachev K.I., Usachev I.I. Study results of microbiocenosis of the mucous membrane of the sheep ileum // Vestnik of Orel State Agricultural University, 2012, v. 38 № 5, p. 135-136.
11. Usachev I.I. Comparative assessment of the concentration of microorganisms in the sheep intestine and feces // In the collection: Scientific support of agro-industrial production, materials of the International scientific and practical conference. Editor-in-chief I.Ya. Pigorev, 2010, p. 239-241.
12. Berl. Milšh.Tierarztl.Wschr. 1992, 105, 7: S. - 219-224.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ РАЦИОНА
ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЛАКТИРУЮЩИМ КОРОВАМ КОМПЛЕКСНОЙ
МИНЕРАЛЬНО-ВИТАМИННОЙ ДОБАВКИ**

Efficiency of Exchange Energy of the Diet when Feeding the Lactating Cows with Complex Mineral and Vitamin Additive

Самохина А.А., аспирант, **Гамко Л. Н.**, д.с.-х. наук, профессор
A.A. Samokhina, L.N. Gamko

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
ул. Советская, 2 а, с. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., 243365
Bryansk State Agrarian University

Реферат. В статье представлены результаты исследований при скармливании смектитного трепела в сочетании с карбамидом и витаминами А, Д, Е лактирующим коровам черно-пестрой породы. Установлено, что включение в рацион природного минерала способствует увеличению молочной продуктивности лактирующих коров и повышает эффективность использования обменной энергии рациона.

Summary. *The article presents the results of the studies of feeding lactating cows of black-and-white breed with smectite tripoli and carbamide, and vitamins A, D, E. It is established that including this natural mineral into a diet promotes higher milk producing ability of the lactating cows and increases efficiency of the diet exchange energy.*

Ключевые слова: коровы; жир; белок; продуктивность; обменная энергия; теплопродукция.

Keywords: *cows; fat; protein; productivity; exchange energy; heat production.*

Введение. Повышение молочной продуктивности коров является одним из способов улучшения производства качественных для населения продуктов питания. Молоко и молочные продукты важны для сбалансированного питания человека, а сбалансированность рационов для лактирующих коров – залог получения высоких удоев и сохранения здоровья животных. [1, 2]

Организация рационального кормления молочного скота основывается на знании его потребности в энергии, питательных и биологически активных веществах, необходимых для синтеза молока, сохранения в норме воспроизводительных функций и здоровья. [3, 4]

Наиболее эффективным является использование комплексных минеральных добавок на основе местных природных месторождений. Основная их задача восполнение недостающих минеральных элементов в рационах лактирующих коров. [5] Помимо минерального питания важно учитывать количество и использование поступающей в составе рациона обменной энергии. [6, 7]

В нашей работе определено влияние включения комплексной минеральной добавки на молочную продуктивность коров и расходование обменной энергии поступающей с кормом.

Материал и методы исследований. Для выполнения поставленных целей нами был проведен научно-хозяйственный опыт на лактирующих коровах черно-пестрой породы молочной фермы учебно-опытного хозяйства «Кокино». По методу пар-аналогов (по происхождению, возрасту, живой массе и уровню молочной продуктивности) были отобраны контрольная и опытная группы. [8] Схема научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	
I-контрольная	II-опытная
Основной рацион (ОР)	ОР + 300 г на гол/сутки смектитного трепела (местного природного минерала) в сочетании с карбамидом и витаминами А, Д, Е

Коровы контрольной группы получали основной рацион без добавок. Животные опытной группы в дополнение к основному рациону получали смектитный трепел в сочетании с карбамидом и витаминами А, Д, Е в дозе 300 г на голову в сутки. Опыт длился 90 дней. Действие минерально-витаминной добавки оценивали по результатам проведения контрольных доек с последующим изучением использования обменной энергии. [9, 10]

Результаты исследований и их обсуждение. Повышение молочной продуктивности коров является первостепенной задачей эффективного их использования. [11] В таблице 2 представлены полученные в результате опыта показатели молочной продуктивности.

Таблица 2 - Молочная продуктивность коров и некоторые качественные показатели молока в период научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа	
	I-контрольная	II-опытная
Надой молока за период опыта, кг	1268,10±23,31	1365,30±26,45*
Удой за сутки, кг	14,09±0,26	15,17±0,29*
Молочный жир за опыт, кг	45,55±0,64	49,60±0,84**
Молочный белок за опыт, кг	38,04±0,66	40,98±0,69**
Массовая доля жира, %	3,60±0,02	3,64±0,01
Массовая доля белка, %	3,00±0,01	3,00±0,01
Плотность, °А	27,36±0,13	27,47±0,06

Здесь и далее: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001

При скармливании коровам комплексной минеральной добавки с карбамидом и витаминами А, Д, Е у животных опытной группы надой молока за период опыта увеличился на 97,2 кг (7,67%), так как среднесуточный удой в опытной группе увеличился на 1,08 кг (P<0,05). При этом отмечено увеличение количества молочного жира в надоемном молоке за период опыта на 4,05 кг или 8,89%. Это связано с увеличением массовой доли жира в молоке животных опытной группы на 0,04% по отношению к контролю. Количество молочного белка увеличилось только на 2,94 кг или 7,73%, при этом массовая доля белка не изменилась. Плотность молока у животных контрольной и опытной групп была почти на одном уровне 27,36 и 27,47°А.

Таблица 3 - Использование обменной энергии при скармливании смектитного трепела в сочетании с карбамидом и витаминами А, Д, Е, (МДж)

Показатель	Группа	
	I- контрольная	II- опытная
Обменная энергия рациона	147,8	147,8
Энергия на основные физиологические функции	32,48±0,15	32,40±0,15
Энергия в молоке за счёт содержания жира	19,70±0,27	21,46±0,36**
Энергия в молоке за счёт содержания белка	9,20±0,16	9,91±0,17**
Теплопродукция	86,42±0,45	84,03±0,57**
Эффективность использования обменной энергии, %	19,55±0,29	21,23±0,35**

В период научно-хозяйственного опыта животные контрольной и опытной групп расходовали на основные физиологические функции почти одинаковое количество обменной энергии. Эффективность использования обменной энергии в опытной группе увеличилась на 1,68% (P<0,01). Количество энергии в молоке за счет содержания жира у коров опытной группы увеличилось на 1,76 МДж или 8,93%, а за счет содержания белка на 0,71 МДж или 7,72%. При этом расход обменной энергии на непродуктивные потери в виде теплопродукции уменьшился на 2,39 МДж или 2,77% при P<0,01.

Таким образом, анализируя полученные результаты исследований установлено, что включение в рацион лактирующих коров смектитного трепела в сочетании с карбамидом и витаминами А, Д, Е является эффективным, так как способствует увеличению молочной продуктивности и повышает эффективность использования обменной энергии рациона за счет снижения расходов на непродуктивные функции и увеличения на продуктивные.

Библиографический список

1. Белов А.С., Воронин А.А., Жебит М.Э. Молочная отрасль России – 2017 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://agrovesti.net/molochnoe_zhivotnovodstvo/molochnaya_otrasl_rossii_-_2017.
2. Архипов А. В. Актуальные вопросы минерального питания молочных коров // Актуальные проблемы биологии в животноводстве. Боровск, 2015.
3. Багдасарянц Т.Н. Эффективное использование кормов. М.: Московский Рабочий, 1986. 160 с.
4. Кормливание и воспроизводство высокопродуктивных молочных коров: учебное пособие / Г.Г. Нуриев, Л.Н. Гамко, И.В. Малявко, С.И. Шепелев, В.Е. Подольников, Н.В. Самбуров, А.А. Талдыки-

на. Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2016. С. 95.

5. Архипов А. В. Нарушение обмена веществ при недостатке или избытке в рационе энергии / Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. науч. трудов международной научно-практической конференции 1-2 октября 2013. Брянск, 2013. С. 95-119.

6. Мохов Б.П. Использование обменной энергии у коров различных пород // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. С. 121-128.

7. Эффективность использования обменной энергии при скармливании минеральной добавки молодняку крупного рогатого скота / Л.Н. Гамко, О.С. Куст, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников // Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию РУП НПЦ НАН Беларуси по животноводству (БелНИИЖ); 18-19 сентября 2014 г. Жодино, 2014. С. 165-169.

8. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. М.: Колос, 1976. 304 с.

9. Изучение обмена энергии и энергетического питания у сельскохозяйственных животных / Е.А. Надальяк, В.И. Агафонов, А.Ф. Киселев, Л.А. Заболотов, В.Б. Решетов // Методические указания: Боровск, 1986. С. 56

10. Решетов В. Б., Агафонов В.И. Параметры энергетического обмена у крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей и кур // Сельскохозяйственные животные. Физиологические и биохимические параметры организма: справочное пособие. Боровск: ВНИИФБиП животных, 2002. С. 354.

11. Кузнецова Н.В., Сычёва Л.В. Влияние кормовых добавок на продуктивность дойных коров // Зоотехния. 2009. № 4. С. 4-5.

References

1. Belov A.S., Voronin A.A, Jebit M.E. *Molochnaya otrasl Rossii – 2017 god [Elektronniy resurs]*. – *Rejim dostupa: https://agrovesti.net/molochnoe_zhivotnovodstvo/molochnaya_otrasl_rossii___2017*.

2. Arhipov A. V. *Aktualnie voprosi mineralnogo pitaniya molochnih korov / Aktualnie problemi biologii v jivotnovodstve. Borovsk, 2015.*

3. *Bagdasaryanc T.N. Effektivnoe ispolzovanie kormov. M.: Moskovskii Rabochii, 1986. 160s.*

4. *Kormlenie i vosproizvodstvo visokoproduktivnih molochnih korov: uchebnoe posobie / G.G. Nuriev, L.N. Gamko, I.V. Malyavko, S.I. Shepelev, V.E. Podolnikov, N.V. Samburov, A.A. Taldikina. Bryansk: Izdatelstvo Bryanskogo GAU, 2016. s. 95.*

5. Arhipov A. V. *Narushenie obmena veschestv pri nedostatke ili izbitke v racione energii / Aktualnie problemi veterinarii i intensivnogo jivotnovodstva. Sb. nauch. trudov mejdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii 1-2 oktyabrya 2013. Bryansk, 2013. S.95-119.*

6. *Mohov B.P. Ispolzovanie obmennoi energii u korov razlichnih porod / Vestnik Ulyanovskoi gosudarstvennoi selskohozyaistvennoi akademii, 2016. S.121-128.*

7. *Effektivnost ispolzovaniya obmennoi energii pri skarmlivanii mineralnoi dobavki molodnyaku krupnogo rogatogo skota / L.N. Gamko, O.S. Kust, A.G. Menyakina, V.E. Podolnikov // Sbornik trudov mejdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii, posvyaschennoi 65-letiyu RUP NPC NAN Belarusi po jivotnovodstvu (BelNIiJ) 18-19 sentyabrya 2014 g. Jodino, 2014. S. 165-169.*

8. *Ovsyannikov A.I. Osnovi opitnogo dela v jivotnovodstve. M.: Kolos, 1976. s. 304.*

9. *Izuchenie obmena energii i energeticheskogo pitaniya u selskohozyaistvennih jivotnih / E.A. Nadalyak, V.I. Agafonov, A.F. Kiselev, L.A. Zabolotov, V.B. Reshetov // Metodicheskie ukazaniya. Borovsk, 1986. s.56.*

10. *Reshetov V. B., Agafonov V.I. Parametri energeticheskogo obmena u krupnogo rogatogo skota, ovec, svinei, loshadei i kur / Selskohozyaistvennie jivotnie. Fiziologicheskie i biohimicheskie parametri organizma. Spravochnoe posobie. Borovsk, VNIIFBiP jivotnih, 2002. s.354.*

11. *Kuznecova N.V., Sicheva L.V. Vliyanie kormovih dobavok na produktivnost doinih korov / Zootehniya, 2009. №4. S.4-5.*

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ СВИНОВОДЧЕСКИХ СТОКОВ
БИОПРЕПАРАТАМИ ВЭЙСТ-ТРИТ И АГРОТРОФ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ИХ В ПОЧВУ**
*The Effectiveness of Biopreparations "Waste-Treat" and "Agrotrof" for Swine Waste Neutralization
and Application in the Soil*

Соловьева Ю.А., Харкевич Л.П., д.с.-х. наук
Yu. A. Solov'eva, L.P. Kharkevich

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
ул. Советская, 2 а, с. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., 243365
Bryansk State Agrarian University

Реферат. В статье освещены результаты по изучению эффективности биопрепаратов Вэйст-Трит и Агротроф для нейтрализации токсичности сточных вод свиного комплекса. Показано, что биопрепараты Вэйст-Трит и Агротроф оказывают обезвреживающее действие на свиноводческие стоки. Сточные воды свиного комплекса и свиностоки, обработанные биопрепаратами Вэйст-Трит и Агротроф имеют высокую концентрацию удобрительных веществ и отвечают агрономическим требованиям к поливным сточным водам, для которых рН находится в пределах 7,0–8,0. Под влиянием биопрепаратов снижалась токсичность сточных вод свиного комплекса.

Summary. *The article highlights the study results of the effectiveness of the biopreparations "Waste-Treat" and "Agrotrof" for the toxicity neutralization of swine farm wastewater. It is recorded that the biopreparations "Waste-Treat" and "Agrotrof" have a neutralizing effect on piggery wastewater. The wastewater of the swine farm and its sewers, treated with biologics "Waste-Treat" and "Agrotrof", have got a high concentration of fertilizing substances and meet the reclamation requirements for the irrigated wastewater, with pH within 7.0–8.0. Under the influence of biopreparations the toxicity of the swine farm wastewater reduces.*

Ключевые слова: биопрепараты, сточные воды, фитотоксичность.

Key words: *biopreparations, wastewater, phytotoxicity.*

Быстрое развитие свиноводческой отрасли и использование их методов производства привели к проблемам загрязнения окружающей среды. Образование отходов (сточных вод) зачастую превышает спрос со стороны потребности выращиваемых культур (Stone et al., 1998). Наличие такого количества предприятий способствует увеличению объёмов животноводческой продукции и решает проблему продовольственной безопасности. Вместе с тем обостряется проблема охраны окружающей среды, обусловленная накоплением огромного объёма бесподстилочного навоза, в том числе стоков влажностью свыше 97 % (Тиво, Крутько, 2011; Тиво, 1995). Помимо этого на ряде свиного комплексов резко ухудшились условия эксплуатации оросительных систем с использованием навозных стоков из-за отложения солей в напорных трубопроводах. Отложения представлены преимущественно магнием-аммоний фосфатом (Тиво, Саскевич, 1999).

Свиноводческие сточные воды, особенно при нарушении режима их использования, могут быть источником загрязнения воздуха, почвы, поверхностных и подземных вод, кормовых культур, которые, в совокупности или в отдельности, оказывают вредное влияние на организм человека и животного (Jacob, 1956).

Утилизация навоза свиноводческих комплексов в России до сих пор организована плохо. Вопрос рационального использования сточных вод с обеспечением требований охраны окружающей природной среды от загрязнения отходами свиноводческих комплексов, как правило, проектами не рассматривается из-за отсутствия нормативных документов по земельным отношениям и землеустройству, так как земли сельскохозяйственного назначения раздроблены на земельные паи, формально находящиеся во владении множества мелких собственников (Ермоленко и др., 1989; Рязяпов, 2008).

Таким образом, проблема утилизации сточных вод является актуальной.

Условия и методика проведения опыта. В условиях лабораторного эксперимента была изучена эффективность биопрепаратов Вэйст-Трит и Агротроф для нейтрализации токсичности сточных вод свиного комплекса.

Разработчик биопрепарата Вэйст-Трит – компания Bio-Green Planet (США). **Вэйст-Трит** – полностью биологический препарат (сухой порошок светло-коричневого цвета), содержит живую синергическую консорцию 6 – 12 видов естественных почвенных аэробных и анаэробных факультативных

тивных сапрофитных микроорганизмов (концентрация: 2 млрд. колониеобразующих единиц/г).

Производитель биопрепарата Агротроф – компания БИОТРОФ. *Агротроф* – это комплекс полезных бактерий вида *Bacillus subtilis*, не подвергавшихся генно-инженерным модификациям. Титр бактерий, являющихся целлюлозолитическими микроорганизмами, составляет $3,2 \cdot 10^9$ КОЕ/г.

Лабораторный опыт проводили в 3-кратной повторности по схеме:

- Семена + чистая вода (контроль);
- Семена + сточные воды свиногомплекса;
- Семена + сточные воды свиногомплекса + Вэйст-Трит;
- Семена + сточные воды свиногомплекса + Агротроф.

В качестве культуры использовали семена подсолнечника сорта Имитоп.

Биопрепараты Вэйст-Трит и Агротроф заранее растворяли в свиностоках за месяц до эксперимента. На одну повторность брали 30 семян (в каждом варианте 150 семечек). Семена укладывали равномерно на фильтровальную бумагу в чашке Петри (предварительно чашки стерилизовали в кипящей воде 30 минут). Согласно схемы опыта в каждую чашку наливали 5-7 мл чистой или сточной воды так, чтобы уровень жидкости в чашках был чуть ниже поверхности семян. Далее чашки покрывали фильтровальной бумагой и помещали в термостат при температуре 20°C. Эксперимент проводили в течение недели. По истечении заданного срока измеряли длину проростков по микрометренной шкале штангенциркуля с точностью до 0,01 мм.

Результаты исследований. Рациональным направлением использования сточных вод является их применение в качестве удобрения при выращивании сельскохозяйственных культур. Но следует помнить, что только умелое и правильное использование сточных вод в качестве удобрений позволит улучшить агрохимические и микробиологические показатели почвы, повысить урожайность возделываемых культур и охрану окружающей среды.

С этой целью нами был проведен химический анализ сточных вод свиногомплекса «Любимовская», которые позволяют оценить их пригодность для внесения в почву; выявить удобрительную ценность свиноводческих стоков; оценить эффективность биопрепаратов Вэйст-Трит и Агротроф по обезвреживанию сточных вод (таблица 1).

Приведённые в таблице данные свидетельствуют, что химический состав сточных вод свиногомплекса и биопрепаратов имеют высокую концентрацию удобрительных веществ. Наибольшая массовая доля органического вещества приходится на пробу «Сточные воды + Агротроф», которая составляет 3,52 %.

Таблица 1 - Химический состав сточных вод (СВ) свиногомплекса и СВ + биопрепараты

Показатель	Результаты измерений		
	СВ	СВ + Вэйст-Трит	СВ + Агротроф
рН	8,1	7,9	7,4
Массовая доля органического вещества, %	2,57	2,49	3,52
Массовая доля общего азота (N), %	0,52	0,50	0,53
Массовая доля нитратного азота (NO ₃), %	0,0075	0,01	0,0076
Массовая доля общего фосфора (P ₂ O ₅), %	0,08	0,06	0,21
Массовая доля общего калия (K ₂ O), %	0,33	0,34	0,29
Массовая доля общего кальция (Ca), %	0,16	0,11	0,18
Массовая доля общего магния (Mg), %	0,056	0,062	0,065
Массовая доля серы (S), %	0,09	0,092	0,08
Массовая доля натрия (Na), %	0,05	0,05	0,07

Все пробы сточных вод свиногомплекса имеют слабощелочную реакцию, рН которых находится в пределах 7 – 8. Применение биопрепаратов Вэйст-Трит и Агротроф способствует снижению щелочности соответственно до 7,9 и 7,4. Это означает, что по данному показателю пробы сточных вод отвечают агрономическим требованиям к поливным сточным водам, для которых рН должно находиться в пределах от 5,5 до 8,5, но лучше 7,0 – 8,0. [1]

Используя данные таблицы 1, а именно показатели содержания натрия (с учетом кальция и магния), можно рассчитать показатель SAR (Sodium adsorption ratio), т.е. натриевое адсорбционное отношение. В нашем случае SAR меньше соответствующих нормативов 10 для суглинистых почв, что указывает на отсутствие риска солонцевания почв при внесении сточных вод свиногомплекса.

Наряду с достоинствами получаемого на основе сточных вод удобрения следует учитывать и возможные отрицательные последствия их применения, связанные с наличием в них вредных ве-

ществ. В этих случаях требуется контроль содержания данных веществ.

В таблице 2 представлены результаты исследований по влиянию сточных вод и биопрепаратов на проростки гороха и подсолнечника.

Таблица 2 - Токсичность сточных вод свиного комплекса и эффективность биопрепаратов для их нейтрализации

Культура	Вариант опыта	Число не проросших семян, шт.	Число проросших семян, шт.	Средняя длина проростков в мм	Изменение длины корня проростков в % к контролю	Фитотоксичность сточной воды свиного комплекса в %
Горох	Семена + чистая вода (контроль)	0	30	3,77	-	-
	Семена + сточная вода свиного комп-лекса	18	12	0,69	18,3	81,7
	Семена + сточная вода + Вэйст-Трит	7	23	1,37	36,3	63,7
	Семена + сточная вода + Агротроф	2	28	1,72	45,6	54,4
	НСР ₀₅			0,12		
Подсолнечник	Семена + чистая вода (контроль)	0	30	2,47	-	-
	Семена + сточная вода свиного комп-лекса	22	8	0,71	28,7	71,3
	Семена + сточная вода + Вэйст-Трит	12	18	1,55	62,8	37,2
	Семена + сточная вода + Агротроф	2	28	1,69	68,4	31,6
	НСР ₀₅			0,26		

Если сравнивать среднюю длину корня проростков, то в варианте со сточной водой она была меньше, чем на контроле на 3,08 мм у гороха и на 1,76 мм у подсолнечника, что объясняется токсическим действием свиноводческих стоков. Одновременно с этим на вариантах, где применяли биопрепараты Вэйст-Трит и Агротроф, длина проростков была больше, чем в варианте со сточными водами на 0,68 и 1,03 мм соответственно у гороха и на 0,84 и 0,98 у семян подсолнечника. Но при этом их длина была меньше, чем на контроле. Статистическая обработка информации с учётом четырёх вариантов и трёх повторностей свидетельствует о достоверности различий средней длины корня проростков гороха между контролем и вариантами опыта, а также между самими вариантами, поскольку эти различия превышают наименьшую существенную разницу при 5%-ном уровне (НСР₀₅) значимости.

Изменение длины корня проростков гороха по отношению к контролю в варианте со сточной водой составило 18,3 %, с биопрепаратом Вэйст-Трит - 36,3 % и Агротроф – 45,6 %. Это означает, что на фоне контроля (чистой воды) токсичность сточных вод свиного комплекса равна 81,7 %, а под воздействием биопрепаратов Вэйст-Трит и Агротроф она снижается до 63,7 и 54,4 % соответственно. Данная тенденция наблюдается и в опыте с семенами подсолнечника, где фитотоксичность сточных вод снижается до 37,2 % на варианте с Вэйст-Тритом и до 31,6 % с Агротрофом.

Таким образом, рассматриваемые биопрепараты являются эффективными средствами обезвреживания сточных вод свиного комплекса. Использование биопрепаратов Вэйст-Трит и Агротроф для нейтрализации токсичности свиноводческих стоков, особенно в полевых условиях, представляется перспективным и актуальным.

Библиографический список

1. Impact of swine waste application on ground and stream water quality in an eastern coastal plain watershed / K.C. Stone, P.G. Hunt, F.J. Humenik, M.H. Johnson // Trans.ASAE. 1998. № 6. P. 1665 – 1670.
2. Тиво П.Ф., Крутько С.М. Приёмы улучшения экологической ситуации в зоне крупных свиных комплексов // Экология и сельскохозяйственные технологии: агроинженерные решения. 2011. Т. 3. С. 32–37.
3. Тиво П.Ф. Проблемы промышленного животноводства и утилизации стоков // Изв. Акад. аграрных наук Беларуси. 1995. № 3. С. 58–62.

4. Тиво П.Ф., Саскевич Л.А. Некоторые проблемы использования навозных стоков свинокомплексов: сборник научных работ. 1999. Т. 46. С. 308–319.
5. Jacob A. Der Boden. 4 erweiterte Aufgabe / A. Jacob. – Berlin: Akademie – Verlag, 1956. 268 p.
6. Технология подготовки навозных стоков к использованию / В. Ермоленко, Н. Нарышкин, Н. Линник, И. Шкодкин // Свиноводство. 1989. Т. 2. С. 33–34.
7. Разяпов Р.А. Утилизация навозных стоков свиноводческих комплексов // Техника и оборуд. для села. 2008. № 4. С. 28–30.

References

1. Stone, K.C. Impact of swine waste application on ground and stream water quality in an eastern coastal plain watershed / K.C. Stone, P.G. Hunt, F.J. Humenik, M.H. Johnson // Trans.ASAE. – 1998. - № 6. – P. 1665 – 1670.
2. Tivo, P.F. Priemy uluchsheniya ekologicheskoy situatsii v zone krupnyh sviokompleksov / P.F. Tivo, S.M. Krut'ko // Ekologiya i sel'skohozyajstvennyye tekhnologii: agroinzhenernyye resheniya. – 2011. – Т.3. – S.32 – 37.
3. Tivo, P.F. Problemy promyshlennogo zhivotnovodstva i utilizatsii stokov / P.F. Tivo // Izv. Akad. agrarnykh nauk Belarusi. – 1995. - №3. – S.58 – 62.
4. Tivo, P.F. Nekotorye problemy ispol'zovaniya navoznykh stokov svinokompleksov / P.F. Tivo, L.A. Saskevich // Sbornik nauchnykh rabot. – 1999. – Т.46. – S.308 – 319.
5. Jacob, A. Der Boden. 4 erweiterte Aufgabe / A. Jacob. – Berlin: Akademie – Verlag, 1956. – 268 p.
6. Ermolenko, V. Tekhnologiya podgotovki navoznykh stokov k ispol'zovaniyu / V. Ermolenko, N. Naryshekin, N. Linnik, I. Shkodkin // Svinovodstvo. – 1989. – Т.2. – S.33 – 34.
7. Razyapov, R.A. Utilizatsiya navoznykh stokov svinovodcheskikh kompleksov / R.A. Razyapov // Tekhnika i oborud. dlya sela. – 2008. - № 4. – S.28 – 30.

УДК 637:619.614:546.36

ПОТРЕБНОСТЬ В ФЕРРОЦИНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТАХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И МЯСА, СООТВЕТСТВУЮЩЕГО САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИМ НОРМАТИВАМ, В ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС *Demand for Ferrocene-Containing Preparations when Producing Milk and Meat of Sanitary and Hygienic Standards in the Remote Period after the Chernobyl Disaster*

Губарева О.С.¹, к.б.н., с.н.с., gosolga56@mail.ru,
Прудников П.В.², д. с-х.н., директор agrohimp32@mail.ru
Цыгвинцев П.Н.¹, к.б.н., в.н.с., paul-gomel@mail.ru
Алешкина Е.Н.¹, м.н.с., elena.aleshkina@list.ru
Исамов Н.Н.¹, к.б.н., в.н.с., nizomis@yandex.ru
O.S. Gubareva¹, P.V. Prudnikov², P.N. Tsigvintsev¹, E.N. Aleshkina¹, N.N. Isamov¹

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», Обнинск

¹Russian Institute of Radiology and Agroecology, Obninsk, Russia

²ФГБУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Брянский»

²Chemicalization and Agricultural Radiology Centre “Bryansky”

Реферат. Анализ результатов содержания ¹³⁷Cs в продукции животноводства и кормопроизводства сельскохозяйственных предприятий пяти юго-западных районов Брянской области выявил хозяйства, в которых наблюдается превышение радиологических нормативов в производимой сельскохозяйственной продукции. В ходе исследований установили, что плотность радиоактивного загрязнения сенокосов и пастбищ с высокой степенью достоверности ($R^2 > 0,99$) определяет как уровень загрязнения рациона, так и содержание ¹³⁷Cs в мясе КРС. Зависимость содержания ¹³⁷Cs в сене и молоке коров от средневзвешенной плотности радиоактивного загрязнения кормовых угодий имеет меньшую достоверность ($R^2 > 0,77$), что обусловлено как рационом кормления дойных коров, так и различными возможностями заготовки сена в хозяйствах. Дана сравнительная оценка экономической эффективности применения ферроцинсодержащих препаратов (ФСП) в смеси с комбикормом для производства на радиоактивно загрязненных территориях продуктов животноводства, соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам. Проведен расчет объемов применения сорбента в пяти юго-западных районах Брянской области. Наибольшую потребность в объемах применения ФСП в условиях радио-

активного загрязнения кормовых угодий выявили для хозяйств Новозыбковского района, а наименьшую (в 4,3 раза) для сельхозпредприятий Злынковского района. Определяющими факторами явились плотность загрязнения кормовых угодий и численность продуктивного поголовья скота района. Полученные в ходе исследования результаты дают возможность корректировать экономически обоснованную стратегию реабилитации сферы сельскохозяйственного производства (молочное, мясное скотоводство) на радиоактивно загрязненных, вследствие аварии на ЧАЭС, территориях.

Summary. *The analysis of the ^{137}Cs content in livestock and fodder products of the agricultural enterprises located in five south-western districts of the Bryansk region has revealed the farms having agricultural products with exceeding the radiological standards. In the course of the study it is established that radioactive contamination density of haylands and pastures determines, with high reliability ($R^2 > 0.99$), both the level of diet contamination and the ^{137}Cs content in cattle meat. The dependency of the ^{137}Cs content in hay and cow milk on the weighted-mean radioactive contamination density of forage lands is of the lower reliability ($R^2 > 0.77$). This is due to the diet of milking cows and various ways of haymaking in different farms. The comparative assessment of the economic efficiency of the application of ferrocene-containing preparations (FCP), combined with the mixed fodder, for livestock production of the sanitary and hygienic standards on radioactively the contaminated territories, is given. The calculation of the amount for sorbent application in five south-western districts of the Bryansk region is performed. The highest need of FCP application under the conditions of radioactive contamination of the forage lands is revealed for the enterprises in the Novozybkov district, and the lowest one (by 4.3 times) for the enterprises in the Zlynka district. The determining factors are the contamination density of the forage lands and the number of productive livestock heads in the district. The results obtained in the research allow adjusting the economically viable rehabilitation strategy of the agricultural production (milk and beef husbandry) on the radioactively contaminated territories due to the Chernobyl disaster.*

Ключевые слова: молоко, мясо, крупный рогатый скот на откорме, цезий-137, сорбент, ферроцин, авария на ЧАЭС, радиационный контроль, корма.

Keywords: milk, meat, fattening cattle, caesium-137, sorbent, ferrocene, Chernobyl disaster, radiation control, fodder.

ВВЕДЕНИЕ. Авария на Чернобыльской АЭС явилась крупнейшей в истории ядерной энергетики катастрофой, приведшей к широко масштабному загрязнению ^{137}Cs сельскохозяйственных угодий на территории Российской Федерации. В результате аварии на ЧАЭС наибольшему радиоактивному загрязнению подверглись шесть юго-западных районов Брянской области, три района Калужской области и по одному району в Орловской и Тульской областях [1]. В ходе комплексного проведения защитных и реабилитационных мероприятий в этих районах произошло существенное оздоровление радиационной ситуации [1, 2]. Однако, несмотря на то, что после аварии на ЧАЭС прошло более 30 лет, в наиболее пострадавших пяти юго-западных районах Брянской области до настоящего времени не удалось обеспечить производство сельскохозяйственной продукции, соответствующей нормативам в полном объеме [3]. Анализ данных радиационного контроля, проводимого Центром химизации и сельскохозяйственной радиологии «Брянский» и ветеринарно-радиологическими подразделениями Россельхознадзора, показал, что в 17 коллективных хозяйствах без проведения реабилитационных мероприятий невозможно получение продукции кормопроизводства и животноводства, соответствующей нормативам. В 11 хозяйствах превышение санитарно-гигиенических нормативов ВП 13.5.13/06-01 и СанПиН [4] будет носить долговременный характер вплоть до 2025-2030 гг. [3]. Основную проблему представляет загрязнение кормов, содержание ^{137}Cs в которых превышает ветеринарные допустимые уровни в 1.9–3.7 раза [5, 6]. Высокое содержание ^{137}Cs в кормах определяет превышение гигиенических нормативов в продукции животноводства – мясо и мясная продукция – в 5–8% проб. В тоже время многолетний опыт ведения животноводства на радиоактивно загрязненных территориях показал, что применение сорбентов из класса ферроцинсодержащих препаратов (ФСП - ферроцин, бифеж, болусы и брикеты соли-лизунца) способствовало получению нормативно “чистой” продукции животноводства [7, 8]. В современных условиях, не смотря на устойчивую тенденцию снижения доли загрязненной продукции и стабилизацию радиационной ситуации в сельском хозяйстве проведение регулярного радиологического контроля и применение ферроцинсодержащих препаратов остается актуальным, по сей день.

Выше указанные обстоятельства свидетельствуют о необходимости дальнейшего наблюдения за изменением радиационной обстановки на наиболее радиоактивно загрязненных территориях и оценки потребности в адресном проведении защитных мероприятий в молочном, мясном скотоводстве.

Целью работы являлось проведение оценки потребности применения ФСП для производства на радиоактивно загрязненных территориях Брянской области продуктов животноводства (молоко, мясо), соответствующего санитарно-гигиеническим нормативам.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Для оценки современной радиэкологической обстановки в пяти юго-западных районах Брянской области проведен сбор, обобщение и анализ данных по плотности загрязнения кормовых угодий и основных компонентов рациона продуктивных животных, а также сведения о поголовье крупного рогатого скота в каждом хозяйстве и загрязнении ^{137}Cs молока и мяса производящегося в хозяйствах этих районов.

В исследуемый период животноводство велось в 58 сельскохозяйственном предприятии (табл. 1). Общая численность КРС составила 27892 гол. На фоне дойного стада (12192 гол.) на откорме и нагуле в этих хозяйствах содержали 13,5 тыс. гол.

Таблица 1- Объемы радиологического мониторинга продукции животноводства

Район	Число хозяйств	Поголовье дойных коров	Поголовье КРС на откорме и нагуле	Число измерений содержания ^{137}Cs в молоке, мясе
Гордеевский	12	2939	3157	168
Злынковский	9	1035	702	440
Клинцовский	11	2370	5510	310
Красногорский	14	3374	1052	1140
Новозыбковский	12	2477	3073	332

Основанием для применения смеси комбикормов ферроцинсодержащих препаратов в животноводстве является превышение уровней СанПиН по содержанию ^{137}Cs в молоке и мясе КРС.

Анализ зависимости загрязнения животноводческой продукции (молоко, мясо) от средневзвешенного уровня загрязнения ^{137}Cs сенокосов и пастбищ в хозяйствах вели на основе кластерного анализа всех исследуемых хозяйств по группам [9]. Потребность в применении ферроцинсодержащих препаратов рассчитывали как:

$$K_d = P_k \times 270 \times K \quad (1)$$

где: K_d – количество кормовой (суточных доз препарата на голову);

P_k – поголовье коров, голов;

270 – длительность лактации, сутки;

K – коэффициент, учитывающий вероятность превышения СанПиН.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. Обобщая данные радиологических показателей в хозяйствах наиболее загрязненных районов Брянской области, можно констатировать, что плотность радиоактивного загрязнения сенокосов и пастбищ с высокой степенью достоверности ($R^2 > 0,99$) определяет как уровень загрязнения рациона, так и содержание ^{137}Cs в мясе КРС (рис. 1).

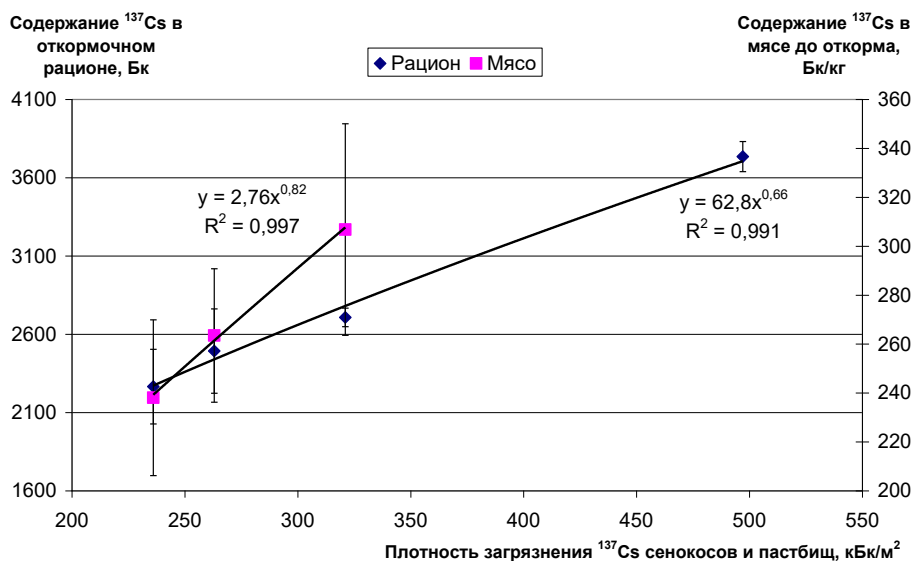


Рисунок 1 - Зависимость содержания ^{137}Cs в откормочном рационе и мясе КРС от средневзвешенной плотности радиоактивного загрязнения сенокосов и пастбищ

Зависимость содержания ^{137}Cs в сене и молоке коров от средневзвешенной плотности радиоактивного загрязнения сенокосов и пастбищ имеет меньшую достоверность, что обусловлено как рационам кормления дойных коров, так и различными возможностями заготовки сена в хозяйствах (рис. 2).

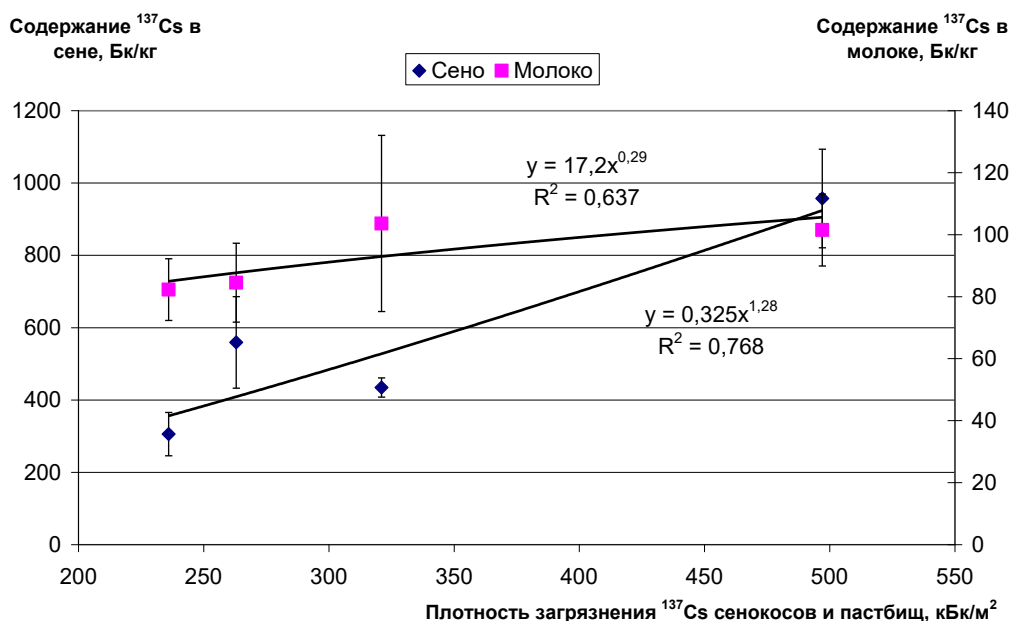


Рисунок 2 - Зависимость содержания ^{137}Cs в сене и молоке коров от средневзвешенной плотности радиоактивного загрязнения сенокосов и пастбищ

Используя полученные закономерности можно ожидать, что при плотности радиоактивного загрязнения 150 кБк/м^2 содержание ^{137}Cs в молоке и мясе КРС составит 80 и 165 Бк/кг, соответственно. Учитывая как погрешность расчетов, так и погрешности измерений, можно утверждать, что при более высоком уровне радиоактивного загрязнения сенокосов и пастбищ в хозяйствах может возникнуть необходимость в периодическом применении ферроцинсодержащих препаратов.

При плотности радиоактивного загрязнения 270 кБк/м^2 содержание ^{137}Cs в молоке коров достигнет в среднем 100 Бк/кг, это означает, что половина производимого молока будет превышать нормативы СанПиН.

В связи с тем, что ежегодный откорм КРС перед убоем составляет около 30% от всего поголовья, можно оценить потребность в объемах применения ФСП в условиях радиоактивного загрязнения кормовых угодий, как для различных хозяйств, так и районов в целом (табл. 2).

Таблица 2 - Потребность в применении ферроцинсодержащих препаратов по пяти районам Брянской области

Район	Плотность радиоактивного загрязнения сенокосов и пастбищ, кБк/м^2	Поголовье		Количество кормодней применения препарата	
		КРС	коров	для откорма	лактующим коровам
Гордеевский	321	6397	2939	38382	470240
Злынковский	328	1948	1035	11688	165600
Красногорский	263	4205	2370	12615	298620
Клинцовский	236	9751	3374	29253	425124
Новozyбковский	497	5591	2477	50319	544940
Итого:				142257	1904524

Следует отметить, что наибольшую потребность в объемах применения ФСП в условиях радиоактивного загрязнения кормовых угодий выявили для хозяйств Новozyбковского района, а наименьшую (в 4,3 раза) для сельхозпредприятий Злынковского района. Определяющими факторами явились плотность загрязнения кормовых угодий и численность продуктивного поголовья скота района.

ВЫВОДЫ. Таким образом, несмотря на значительное время, прошедшее после катастрофы на Чернобыльской АЭС, в ряде хозяйств юго-западных районов Брянской области все еще отмечаются случаи превышения нормативов содержания радионуклида ^{137}Cs в кормах и продукции животновод-

ства. Для полного исключения производства животноводческой продукции с превышением нормативов СанПиН требуется применение ферроцинсодержащих препаратов в значительных объемах.

Полученные в ходе исследования результаты дают возможность корректировать стратегию реабилитации сферы сельскохозяйственного производства (молочное, мясное скотоводство) на радиоактивно загрязненных, вследствие аварии на ЧАЭС, территориях.

Библиографический список

1. Алексахин Р.М., Санжарова Н.И. Последствия для сельского хозяйства // Российский национальный доклад “25 лет Чернобыльской аварии. Итоги и перспективы преодоления ее последствий в России. 1986–2011” / под ред. С.К. Шойгу, Л.А. Большова. М., 2011. С. 38–45.
2. Научные основы реабилитации сельскохозяйственных территорий, загрязненных радиоактивными веществами в результате крупных радиационных аварий: руководство / под ред. Н.И. Санжаровой. ГНУ ВНИИСХРАЭ, 2009. 150 с.
3. Радиологические аспекты возвращения территорий Российской Федерации, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, к условиям нормальной жизнедеятельности / Н.И. Санжарова и др. // Радиационная биология. Радиоэкология. 2016. Т. 56, № 3. С. 322–335.
4. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.2650-10. (Дополнения и изменения №18 к СанПиН 2.3.2.1078-01). Минздрав РФ, 2010. 13 с.
5. Апробация технологий реабилитации сельскохозяйственных угодий с высокими уровнями радиоактивного загрязнения, временно выведенных из землепользования после аварии на ЧАЭС / И.Е. Титов, О.А. Шубина, Н.И. Санжарова, Т.Л. Жигарева, В.К. Кузнецов // Радиация и риск. 2012. Т. 21, № 2. С. 33-38.
6. Краткий обзор результатов паспортизации сельскохозяйственных предприятий на территориях Брянской области, пострадавших после аварии на ЧАЭС / О.А. Шубина, И.Е. Титов, В.В. Креchetников, Е.И. Карпенко // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 11 (42). Ч. 3. Декабрь. С. 99-103.
7. Захарова Л.Л., Жоров Г.А., Рубченков П.Н. Ветеринарно-санитарная оценка безопасности кормов и животноводческой продукции на территориях, загрязненных радионуклидами ^{137}Cs и ^{90}Sr // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2013. № 2 (10). С. 69-72.
8. The use of hexacyanoferrates in different forms to reduce radiocaesium contamination of animal products in Russia / A.N. Ratnikov, A.V. Vasiliev, R.M. Alexakhin, E.G. Krasnova, A.D. Pasternak, B.G. Howard, K. Hove, P. Strand // Sci. Total Environ. 1998. vol. 223, pp.167-176.
9. Оценка радиологической эффективности комплексного применения смеси комбикормов с ферроцинсодержащими препаратами в хозяйствах юго-западных районов Брянской области / О.С. Губарева и др. // Радиация и риск. 2017. Т. 26. № 1. С. 89-99.

References

1. Aleksakhin R.M., Sanzharova N.I. Posledstviya dlya sel'skogo khozyaystva // Rossiyskiy natsional'nyy doklad "25 let Chernobyl'skoy avarii. Itogi i perspektivy preodoleniya eye posledstviy v Rossii. 1986–2011" / Pod red. S.K. Shoygu i L.A. Bol'shova. M., 2011. - S. 38–45.
2. Nauchnyye osnovy reabilitatsii sel'skokhozyaystvennykh territoriy, zagryaznennykh radioaktivnymi veshchestvami v rezul'tate krupnykh radiatsionnykh avariy. Rukovodstvo/Pod red. N.I. Sanzharovoy. GNU VNIISKHRAE, 2009. -150 s.
3. Sanzharova N. I., Fesenko S. V., Romanovich I. K., Marchenko T. A., Panov A. V., Razdayvodin A. N., Shubina O. A., Prudnikov P. V., Isamov N. N., Radin A.I, Bruk G. YA. Radiologicheskiye aspekty vozvrashcheniya territoriy Rossiyskoy Federatsii, postradavshikh v rezul'tate avarii na Chernobyl'skoy AES, k usloviyam normal'noy zhiznedeyatel'nosti // Radiatsionnaya biologiya. Radioekologiya. - 2016, T. 56, № 3. - S. 322–335.
4. Sanitarно-epidemiologicheskiye pravila i normativy SanPiN 2.3.2.2650-10. (Dopolneniya i izmeneniya №18 k SanPiN 2.3.2.1078-01). Minzdrav RF, 2010. -13 s.
5. Titov I.E., Shubina O.A., Sanzharova N.I., Zhigareva T.L., Kuznetsov V.K. Aprobatsiya tekhnologiy reabilitatsii sel'skokhozyaystvennykh ugodiy s vysokimi urovnyami radioaktivnogo zagryazneniya, vremenno vyvedennykh iz zemlepol'zovaniya posle avarii na CHAES // Radiatsiya i risk. – 2012. – T. 21. – №2. – S. 33-38.
6. Shubina O.A., Titov I.E., Krechetnikov V.V., Karpenko E.I. Kratkiy obzor rezul'tatov pasportizatsii sel'skokhozyaystvennykh predpriyatiy na territoriyakh Bryanskoy oblasti, postradavshikh posle avarii na CHAES // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal.- 2015.- № 11 (42). - Chast' 3. - Dekabr'. - S.99-103. DOI: 10.18454/IRJ.2015.42.075

7. Zakharova L.L., Zhorov G.A., Rubchenkov P.N. Veterinarno-sanitarnaya otsenka bezopasnosti kormov i zhivotnovodcheskoy produktsii na territoriyakh, zagryaznennykh radionuklidami ^{137}Cs i ^{90}Sr // Problemy veterinarnoy sanitarii, gigiyeny i ekologii. - 2013. - №2(10). - S. 69-72.

8. Ratnikov A.N., Vasiliyev A.V., Alexakhin R.M., Krasnova E.G., Pasternak A.D., Howard B.G., Hove K., Strand P. The use of hexacyanoferrates in different forms to reduce radiocesium contamination of animal products in Russia // Sci. Total Environ. 1998. vol. 223, pp.167-176.

9. Gubareva O.S., Isamov N.N., Tsygvintsev P.N., Rysnaya E.I., Aleshkina E.N. Otsenka radiologicheskoy effektivnosti kompleksnogo primeneniya smesi kombikormov s ferrotsinsoderzhashchimi preparatami v khozyaystvakh yugo-zapadnykh rayonov Bryanskoj oblasti // Radiatsiya i risk. T. 26, № 1. 2017. - S. 89-99.

УДК 631.95:577.391 (470.333)

**РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА В СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ
НОВОЗЫБКОВСКОГО РАЙОНА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ИТОГАМ ПАСПОРТИЗАЦИИ**
Radiological Situation in the Rural Settlements of the Novozybkov district of the Bryansk region according to the Results of Passportization

Кречетников В.В. аспирант viktor.krechetnikov@mail.ru, **Титов И.Е.** н.с. titan13_08@mail.ru

Шубина О.А., к.б.н., зав. отделом olgashu76@gmail.com, **Володин В.В.** аспирант

Гордиенко Е.В., м.н.с. maro-katrin@mail.ru

V.V. Krechetnikov, I.E. Titov, O.A. Shubina, V.V. Volodin, E.V. Gordienko

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», Обнинск
Russian Institute of Radiology and Agroecology, Obninsk

Реферат. В рамках реализации федеральной целевой программы «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2015 года» проводились работы по паспортизации 20 радиоактивно загрязненных населенных пунктов Новозыбковского района Брянской области с годовой эффективной дозой выше 1 мЗв/год. За время, прошедшее с момента аварии, радиационная обстановка на территориях населенных пунктов Новозыбковского района значительно улучшилась. Плотность загрязнения территории населенных пунктов за период 1991-2018 гг. снизились в среднем более чем в 1,7 раза. В то же время в личных подсобных хозяйствах до сих пор наблюдается регулярное превышение санитарно-гигиенических нормативов по содержанию ^{137}Cs в производимой пищевой продукции (молоко, мясо). На прилегающих к населенным пунктам участках леса также отмечается превышение гигиенического норматива в пробах лесной продукции (ягоды, грибы).

Summary. Within the implementation of the Federal Target Programme “Relieving the consequences of radiation accidents up to the year 2015” RIRAE fulfilled works on the passportization of 20 radioactively contaminated settlements of the Novozybkov district of the Bryansk region with a total effective dose higher than 1 mSv per a year. Over the time since the Chernobyl accident the radiological situation on the territories of the settlements of the Novozybkov district has improved. The contamination density of the territories decreased in average by 1.7 for the period of 1991-2018. At the same time in personal subsidiary plots there is still regular exceeding of sanitary and hygienic standards of ^{137}Cs content in products (milk, meat). In forests adjacent to the settlements there is also an excess of the hygienic standard in the samples of forest products (berries, mushrooms).

Ключевые слова: авария на ЧАЭС, сельские населенные пункты, радиоактивное загрязнение, Новозыбковский район, реабилитационные мероприятия

Keywords: Chernobyl accident, rural settlements, radioactive contamination, Novozybkov district, rehabilitation measures.

В результате аварии на ЧАЭС 21 субъект Российской Федерации был загрязнен ^{137}Cs с уровнями, превышающими 37 кБк/м² (1 Ки/км²). На этой территории было расположено 4540 населенных пунктов, где проживали более 3,3 млн. человек. Наиболее высокие уровни загрязнения ^{137}Cs отмечены в 6 юго-западных районах (Гордеевский, Клинецовский, Красногорский, Климовский, Злынковский, Новозыбковский) Брянской области. Новозыбковский район имел среди них в среднем самую высокую плотность загрязнения ^{137}Cs . На его территории на момент аварии располагалось 645 населенных пунктов [1,2].

В соответствии с ФЗ №1244-1 «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» от 15 мая 1991 г. территории, подвергшиеся радиоактивному загрязнению вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, подразделяются на пять зон [3]. В Новозыбковском районе в зону проживания с льготным социально-экономическим статусом (радиационного контроля) входило 543 населенных пункта, в зону проживания с правом на отселение – 24 населенных пункта, в зону отселения – 78 населенных пунктов [4]. Следует подчеркнуть, что в общее количество населенных пунктов, включенных в официальный каталог 1997 года, входили также нежилые на настоящий момент населенные пункты. С 21 октября 2015 года вступил в силу новый перечень населенных пунктов, относящихся к зоне радиоактивного заражения после аварии на Чернобыльской АЭС, согласно которому на сегодняшний день в Новозыбковском районе располагается 58 жилых населенных пункта, 8 из которых входят в зону отселения, 45 – в зону с правом на отселение и 5 в зону проживания с льготным социально-экономическим статусом [5].

Численность постоянного населения Новозыбковского района, за исключением Новозыбкова, с 1990 года сократилось с 18000 человек до 11036 человек по состоянию на 1 января 2018 г. [6]. Демографическая ситуация в районе характеризуется крайне низкими параметрами воспроизводства населения, отрицательной динамикой и сокращением численности, вытекающими миграционными процессами. После аварии на ЧАЭС убыль населения связана в первую очередь с эвакуацией граждан из зон с высокими уровнями загрязнения. В последние годы низкий уровень рождаемости в большей мере связан с социальной и экономической нестабильностью в обществе. Общая смертность населения в значительной степени обусловлена, наряду с этими факторами, повышением уровня общей заболеваемости и процессом старения населения.

В рамках реализации федеральной целевой программы «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2015 года» проводились работы по паспортизации 20 радиоактивно загрязненных населенных пунктов Новозыбковского района Брянской области. Критериями выбора населенных пунктов являлись: превышения у жителей доз облучения выше 1 мЗв/год или существенный риск превышения дозовых нормативов; наличие в них населения, в том числе ведущего хозяйственную деятельность и имеющее частное подворье; превышение в населенных пунктах санитарно-гигиенических нормативов производимой и потребляемой жителями пищевой продукции (молоко, говядина, свинина, картофель, грибы), или существенного риска превышения радиологических нормативов [7].

Согласно полученным данным радиационная ситуация в населенных пунктах Новозыбковского района меняется медленно и зависит практически полностью от радиоактивного распада ^{137}Cs .

Таблица 1 - Динамика изменения уровней загрязнения ^{137}Cs территории населенных пунктов Новозыбковского района, кБк/м² [8]

Населенный пункт	Год					
	1991	2001	2007	2014	2018	2030
с.Замишево	543	493	452	388	352	268
с.Синий Колодец	520	427	358	307	278	212
д.Крутоберезка	428	360	316	270	248	187
д. Тростань	464	410	352	296	270	205
х. Величка	557	423	411	352	322	243
п. Мамай	610	495	443	377	344	261
д. Дубровка	684	567	507	433	396	299
с.Деменка	1039	844	743	636	577	439
п.Опытная станция	892	760	877	699	636	483
с.Верещаки	611	507	443	377	344	261
д.Несвоевка	495	387	343	292	266	202
с.Катичи	598	463	498	429	392	296
с.Вихолка	706	600	514	444	407	307
д. Халеевичи (Холевичи);	885	719	613	525	481	363
с. Внуковичи;	628	513	458	403	366	278
с. Старые Бобовичи	944	750	626	537	488	371
с. Новые Бобовичи	974	792	694	592	540	409
с. Шеломы	730	609	530	455	414	314
с. Новое место	880	756	652	559	507	386
с. Старый Вышков	1184	1040	1004	847	773	585

За время, прошедшее с момента аварии, радиационная обстановка на территориях населенных пунктов Новозыбковского района значительно улучшилась. Так, уровни загрязнения населенных пунктов за период 1991-2018 гг. снизились в среднем более чем в 1,7 раза (Таблица 1).

В рамках проведения комплексной паспортизации населенных пунктов Новозыбковского района были произведены измерения мощностей доз на территориях населенных пунктов и прилегающих к ним лесных участках (Таблица 2).

Таблица 2 – Мощности дозы на территории населенных пунктов, для которых созданы паспорта безопасности проживания на радиоактивно загрязненных территориях, мкЗв/ч (2015 г.)

Населенный пункт	Мощность дозы, мкЗв/ч		
	Населенный пункт	Социальные объекты (школы, мед. учреждения, детские сады, магазины и т.д.)	Участки леса, прилегающие к НП
Величка	0,15	0,16	0,25
Верещаки	0,26	0,31	0,34
Вихолка	0,26	0,28	0,28
Внуковичи	0,23	0,25	0,24
Деменка	0,19	0,22	0,41
Дубровка	0,19	0,18	0,17
Замишево	0,18	0,17	0,17
Катичи	0,32	0,34	0,33
Крутоберезка	0,18	0,21	0,17
Мамай	0,22	0,22	0,22
Несвоевка	0,20	0,17	0,23
Новое Место	0,32	0,31	0,46
Новые Бобовичи	0,20	0,33	0,40
Опытная Станция	0,30	0,29	0,30
Синий Колодец	0,13	0,15	0,21
Старые Бобовичи	0,51	0,31	0,35
Старый Вышков	0,59	0,46	0,65
Тростань	0,15	0,16	0,17
Халеевичи	0,25	0,37	0,31
Шеломы	0,26	0,24	0,30

По данным главного управления МЧС России по Брянской области среднегодовой радиационный фон в Новозыбковском районе на 2017 год составляет 0,09 мкЗв/ч. [9]. Как видно из таблицы 2 во всех населенных пунктах мощность дозы превышает среднегодовое значение от 1,5 до 6 раз. На прилегающих к населенным пунктам участках леса превышение естественного радиационного фона Новозыбковского района составляет от 2 до 7 раз. Максимальные мощности дозы выявлены в населенных пунктах: Старый Вышков и Старые Бобовичи и составляют 0,59 и 0,51 мкЗв/ч соответственно.

В рамках радиологического обследования продуктов питания местного производства в Новозыбковском районе Новозыбковской зональной ветеринарной лабораторией в период 2009-2014 гг. исследовались образцы продукции местного производства из ДДУ, школ, торговой сети, сельхозпредприятий, фермерских хозяйств и личных подсобных хозяйств. Из представленных данных можно сделать вывод, что в личных подсобных хозяйствах в последние годы наблюдается регулярное превышение санитарно-гигиенических нормативов в производимой пищевой продукции в пределах 11-12%, причем эта величина не снижается, что обуславливает повышенную дозовую нагрузку на население. Во многих населенных пунктах продукты питания обеспечиваются в основном за счет частного хозяйства.

В населенных пунктах Новозыбковского района в личных подсобных хозяйствах в собственности находится 105 голов частных коров. Для их выпаса используется 1740 га сенокосов и пастбищ. Плотность загрязнения этих земель варьирует в пределах 181 – 1237 кБк/м² и в среднем составляет 436 кБк/м². Вследствие чего в настоящее время наблюдается превышение гигиенического норматива по ¹³⁷Cs проб молока и мяса в населённых пунктах: Вниуковичи, Вихолка, Катичи, Старый Вышков, Старые Бобовичи, Новые Бобовичи, Деменка, Халеевичи, Шеломы, Перевоз. Максимальное превышение нормативов в молоке в 2,7 раза и мясе в 4,5 раза зафиксировано в деревне Шеломы. Образцы картофеля и овощей, отобранные из ЛПХ населённых пунктов юго-западных территорий, соответствовали нормативам.

Во всех прилегающих к населенным пунктам участках леса Новозыбковского района содержа-

ние ^{137}Cs в лесной продукции превышает санитарно-гигиенические нормативы, в максимальных случаях превышение достигает 5,6 раза.

В 2017 году институтом радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева была проведена оценка доз облучения жителей, проживающих на пострадавших от аварии на ЧАЭС территориях Брянской области (Таблица 3) [10].

Таблица 3 - Средние годовые эффективные дозы облучения населения, проживающего на территории населенных пунктов Новозыбковского района, 2017 год

Населенный пункт	СГЭД ₉₀ (внешнее), мЗв/год	СГЭД ₉₀ (внутреннее), мЗв/год	СГЭД ₉₀ (сумма), мЗв/год
Величка	0,41	0,72	1,13
Верещаки	0,44	0,92	1,36
Вихолка	0,52	1,2	1,72
Внуковичи	0,47	0,93	1,40
Деменка	0,74	1,3	2,04
Дубровка	0,51	0,80	1,31
Замишево	0,46	0,77	1,23
Катичи	0,51	1,2	1,71
Крутоберезка	0,32	0,76	1,08
Мамай	0,44	0,75	1,19
Несвоевка	0,34	0,78	1,12
Новое Место	0,66	1,2	1,86
Новые Бобовичи	0,70	1,3	2,00
Опытная Станция	0,82	1,6	2,42
Синий Колодец	0,36	0,81	1,17
Старые Бобовичи	0,63	1,3	1,93
Старый Вышков	1,00	2,00	3,00
Тростань	0,35	0,65	1,00
Халеевичи	0,62	1,20	1,82
Шеломы	0,53	1,10	1,63

На сегодняшний день во всех населенных пунктах Новозыбковского района, для которых были созданы комплексные радиологические паспорта суммарная доза облучения сохраняется выше нормативов в 1 мЗв/год [11]. Следует отметить, что дозы облучения населения в значительной степени обусловлены внутренним облучением, а на долю внешнего приходится не более 40% (Таблица 3). В дальнейшем, суммарная доза облучения будет снижаться за счет естественного радиоактивного распада, однако, даже к 2057 году в населенном пункте Старый Вышков суммарная доза облучения населения будет выше норматива и будет составлять 1,19 мЗв/год. В среднем по району для жителей загрязненных населенных пунктов суммарная доза облучения не будет превышать 1 мЗв/год (Рис.1).

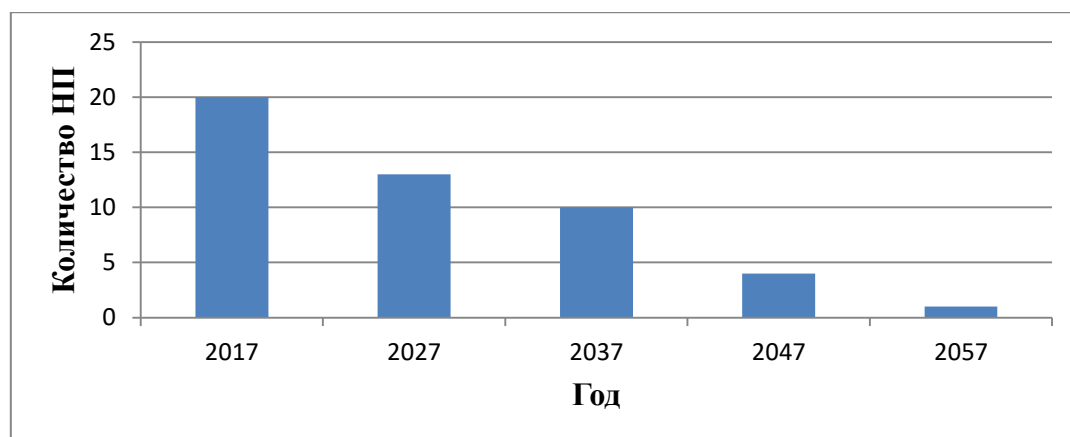


Рисунок 1. – Прогноз количества населенных пунктов Новозыбковского района, для которых проводилась паспортизация, с превышением суммарной СГЭД₉₀ 1 мЗв/год

Анализ представленной информации показывает, что в настоящее время, несмотря на проведение широкого комплекса защитных мероприятий в юго-западных районах Брянской области, подвергшихся загрязнению ^{137}Cs после аварии на ЧАЭС, до сих пор остаются территории, где среднегодовая доза облучения населения превышает 1 мЗв. Для таких населенных пунктов в рамках проведения комплексной паспортизации были разработаны индивидуальные программы применения реабилитационных мероприятий, обеспечивающих безопасность проживания населения и ведения им хозяйственной деятельности. Основными видами реабилитационных мероприятий для этих населенных пунктов стали: применение ферроцинсодержащих препаратов для получения нормативно чистого молока и мяса, проведение коренного улучшения лугопастбищных угодий, применение минеральных удобрений, информационная кампания о правилах сбора, переработки и потребления грибов. Общая стоимость комплекса реабилитационных мероприятий составляет около 7800 тыс. рублей с суммарной предотвращенной дозой 7,6 чел. Зв.

Библиографический список

1. Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси (АСПА Россия-Беларусь). Москва-Минск: МЧС России, МЧС Республики Беларусь, 2009. 139 с.
2. Радиологические аспекты возвращения территорий российской федерации, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, к условиям нормальной жизнедеятельности / Н.И. Санжарова, С.В. Фесенко, И.К. Романович и др. // Радиационная биология. Радиоэкология. 2017. Т. 56, № 3. С. 322-335.
3. Закон РФ от 15.05.1991 N 1244-1 (ред. от 07.03.2018, с изм. от 16.03.2018) "О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС" (с изм. и доп., вступ. в силу с 18.03.2018)
4. Постановление Правительства РФ от 18.12.1997 N 1582 (ред. от 07.04.2005) "Об утверждении Перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС".
5. Постановление Правительства РФ от 08.10.2015 N 1074 "Об утверждении перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС".
6. Оценка численности населения Брянской области по городским округам и муниципальным районам на 1 января 2018 года / сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Брянской области // http://bryansk.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/bryansk/resources/46bf17004440360281a9a3fa17e1e317/Nas-2018.htm
7. Шубина О. А. Современная радиационная обстановка в юго-западных районах Брянской области по результатам комплексной паспортизации / О.А. Шубина, И.Е. Титов, В.В. Кречетников // 30 лет аварии на Чернобыльской АЭС: труды международной научнопрактической конференции. Обнинск, 2016. С. 396-403.
8. Данные по радиоактивному загрязнению территории населённых пунктов Российской Федерации цезием - 137, стронцием – 90 и плутонием - 239+240 / под редакцией С.М. Вакуловского. Обнинск: ФГБУ "НПО "Тайфун", 2018.
9. Мониторинг радиационной обстановки на территории Брянской области / сайт Главного управления МЧС России по Брянской области // <http://32.mchs.gov.ru/operationalpage/operational/item/5602131/>
10. Средние годовые эффективные дозы облучения в 2017 году жителей населенных пунктов Российской Федерации, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС (для целей зонирования населенных пунктов) / Г.Я. Брук, И.К. Романович, А.Б. Базюкин и др. // Радиационная гигиена. 2017. Т. 10, № 4. С. 73-78
11. Федеральный закон "О радиационной безопасности населения" от 09.01.1996. N 3-ФЗ с изменениями от 19.07.2011. N 248-ФЗ.

References

1. *Atlas sovremennyih i prognoznyih aspektov posledstviy avarii na Chernobyilskoy AES na postradavshih territoriyah Rossii i Belarusi (ASPA Rossiya-Belarus). Moskva-Minsk: MChS Rossii, MChS Respubliki Belarus, 2009. 139 s.*
2. *Radiologicheskie aspektyi vozvrascheniya territoriy rossiyskoy federatsii, postradavshih v rezultate*

аварии на Чернобыльской АЭС, к условиям нормальной жизнедеятельности / Санжарова Н.И., Фесенко С.В., Романович И.К. и др. // Радиационная биология. Радиоэкология – 2017 - Том 56 №3 – С. 322-335

3. Закон РФ от 15.05.1991 N 1244-1 (ред. от 07.03.2018, с изм. от 16.03.2018) "О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС" (с изм. и доп., вступ. в силу с 18.03.2018)

4. Постановление Правительства РФ от 18.12.1997 N 1582 (ред. от 07.04.2005) "Об утверждении Перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС".

5. Постановление Правительства РФ от 08.10.2015 N 1074 "Об утверждении перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС".

6. Отсечка численности населения Брянской области по городским округам и муниципальным районам на 1 января 2018 года / сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Брянской области // http://bryansk.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/bryansk/resources/46bf17004440360281a9a3fa17e1e317/Nas-2018.htm

7. Шубина О. А. Современная радиационная обстановка в юго-западных районах Брянской области по результатам комплексной паспортизации / О.А. Шубина, И.Е. Титов, В.В. Креchetников // 30 лет аварии на Чернобыльской АЭС: труды международной научно-практической конференции. – Обнинск, 2016. – С. 396-403.

8. Данные по радиоактивному загрязнению территории населенных пунктов Российской Федерации тседем - 137, стронцием – 90 и плутоием - 239 240 /Под редакцией С.М. Вакуловского. Обнинск, ФГБУ "НПО "Тайфун", 2018.

9. Мониторинг радиационной обстановки на территории Брянской области / сайт Главного управления МЧС России по Брянской области // <http://32.mchs.gov.ru/operationalpage/operational/item/5602131/>

10. Средние годовые эффективные дозы облучения в 2017 году жителей населенных пунктов Российской Федерации, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС (для тседем зонированных населенных пунктов) / Брук Г.Я., Романович И.К., Базукин А.В. и др. // Радиационная гигиена – 2017- Том 10 №4 – С. 73-78

11. Федеральный закон "О радиационной безопасности населения" от 09.01.1996 N 3-FZ с изменениями от 19.07.2011 N 248-FZ.

УДК 626.86:631.445.12

РАСЧЁТ ДРЕНАЖА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НА ТОРФЯНИКАХ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ С/Х НАЗНАЧЕНИЯ

Drainage Calculation when Designing Drainage Systems for Farming Peatlands

Дунаев А.И., доцент
A.I. Dunaev

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
ул. Советская, 2 а, с. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., 243365
Bryansk State Agrarian University

Реферат. Освещается современное состояние исследуемой проблемы и актуальные вопросы, связанные с обоснованием и определением основных параметров дренажа на осушаемых торфяниках. Рассмотрено одно из особых условий строительства гидромелиоративных систем сельскохозяйственного назначения на торфяниках – прогнозирования и учета уплотнения и осадки торфа при обосновании проектных параметров осушительной сети. Приводится конкретный пример использования разработанной методики на практике -- пример исполнения расчетов по обоснованию проектных размеров глубины укладки и междреннего расстояния для закрытого горизонтального трубчатого дренажа.

Summary. The current state of the problem under study and pressing issues related to the substantiation and estimation of the basic drainage parameters for on drained peatlands is described. One of the special conditions of irrigation and drainage system construction for agricultural peatlands is considered – forecasting and taking into account of peat compaction and settling when explaining the design parameters of the drainage network. A concrete example of the practical application of the developed technique is given.

It is a calculation example of substantiating the design dimensions of the laying depth and the distance between the drains for closed horizontal pipe-draining.

Ключевые слова: ОСУШАЕМЫЕ ТОРФЯНИКИ: исходная мощность торфа, уплотнение торфа, осадка поверхности, осадка дна осушителей, наддренный слой торфа, поддренная толща торфа; ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТОРФА: плотность торфа, коэффициент фильтрации, коэффициент водоотдачи; ПАРАМЕТРЫ ОСУШИТЕЛЬНОЙ СЕТИ: проектная глубина, расстояние между дренами.

Key words: DRAINED PEATLANDS: peat original capacity, peat compaction, surface subsidence, drainage ditch bottom settling, above-drainage peat layer, under-drainage peat thick layer; WATER-PHYSICAL PEAT PROPERTIES: peat density, permeability coefficient, dewatering coefficient; DRAINAGE NETWORK PARAMETERS: target depth, distance between the drains.

Введение. Мелиоративно-строительные мероприятия на торфяниках имеют особый характер для условий строительства, так как торфяные почвогрунты уплотняются (происходит их осадка) по причине их осушения. Связанные с этим изменения водно-физических свойств торфа создают следующие основные проблемы для проектировщиков:

- при осадке торфа снижается глубина осушительной сети, т.е. при проектировании строительную глубину необходимо увеличивать – как минимум, на величину прогнозируемой осадки;
- невозможность использования при проектировании многих данных почвенно-геологических изысканий (при уплотнении торфа снижаются его коэффициенты фильтрации и водоотдачи, которые являются основными расчетными показателями при установлении как степени дренирования, так и при определении расстояний между дренами и параметров поперечного сечения осушителей).

Прогнозирование и учет этих изменений является одним из путей решения данной проблемы при проектировании мелиоративных систем на торфяниках.

Кроме того, здесь следует отметить, что освещение вопросов по оценке параметров дренажа при осушении торфяников в современной литературе весьма незначительное. Существующие методы прогнозной оценки изменения показателей свойств торфа и параметров торфяной залежи ([1]...[3]) в своей основе не используют показатели плотности торфа и имеют следующие недостатки:

- широко используются «конечные» эмпирические формулы для оценки изменяющихся параметров и свойств торфяной залежи, а в отдельных случаях проектные решения принимаются вовсе без расчетов - на основе практических рекомендаций;
- охватывают только наддренную толщу торфяника и не учитывают того, что поддренная толща торфа также подвержена изменениям.

Такие методы подхода имеют низкие как точность, так и надежность конечного результата.

Методика исследований. Предлагаемый новый метод оценки использует в своей основе показатель плотности торфа ([4]...[6]), так как водно-физические свойства тесно взаимосвязаны с показателями его плотности. В данном случае вопрос прогноза изменения (увеличения) плотности торфа предлагается решать на основе оценки его осадки – по геометрическому изменению объема торфяной залежи [6] (см. рис.1). Такой подход для решения данной задачи до настоящего времени в практике мелиорации не применялся, что и характеризует новизну данной методики расчета.

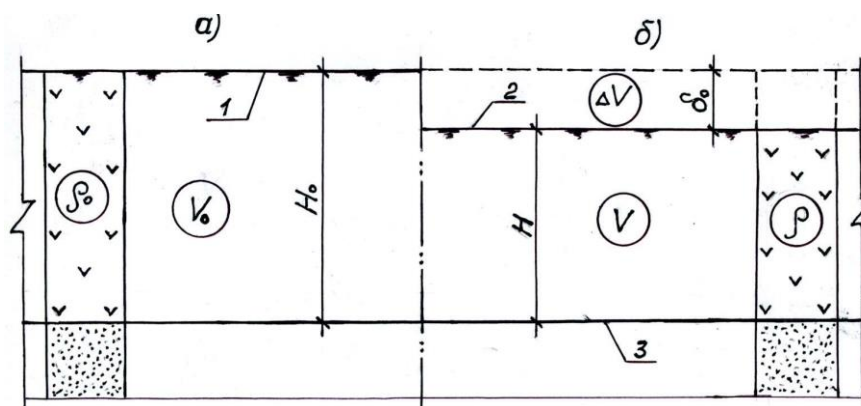


Рисунок 1 - Графическая иллюстрация изменения торфяника при его осушении

а), б) – состояние торфяника соответственно до и после мелиорации:

- 1- исходная поверхность торфяника; 2 – поверхность торфяника на конец расчетного периода;
 3 – подошва торфяной залежи.

Математическая суть и основа нового расчётного метода заключается в следующем:

1. Плотность торфа (ρ) оценивается по изменению его объема (ΔV) на величину осадки поверхности (δ) в процессе осушения, допуская при этом неизменность его массы, т.е.: $m_0=m$. В качестве расчетной основы используется физическая формула массы вещества:

$$m = \rho \cdot V = \rho \cdot S \cdot H, \quad (1)$$

где S, H – соответственно: площадь и мощность торфяной залежи.

2. Из условия неизменности массы торфа: $\rho_0 \cdot V_0 = \rho \cdot (V_0 - \Delta V)$ и площади торфяника: $S_0=S$ -- до и после осушения, получена расчетная формула плотности торфа после его осушения:

$$\rho = \rho_0 \cdot \frac{H_0}{H_0 - \delta}, \text{ г/см}^3 (\text{кг/м}^3), \quad (2)$$

где ρ_0 -- плотность торфа, устанавливаемая на основе данных изысканий; δ – прогнозируемая при проектировании осадка поверхности мелиорируемого торфяника.

3. Плотность торфа, определяемая на основе формулы (2), используется для оценки водно-физических показателей торфа, изменяющихся в процессе его осушения: коэффициентов фильтрации, водоотдачи и плотности торфа.

Результаты исследований. В конечном результате произведенных исследований была разработана и сформулирована новая методика расчета дренажа, которая имеет следующую общую структуру и последовательность исполнения расчетов:

1. Оценка осадки поверхности торфяника и проектного дна осушителей.

2. Оценка увеличения плотности торфа при его осушении.

3. Прогнозирование изменения водно-физических показателей торфяной залежи на основе изменения плотности торфа.

4. Определение параметров осушительной сети по существующим методикам расчета.

Технологическая суть расчета параметров осушительной сети (дренажа) на торфяниках заключается в следующем:

а) торфяная залежь расчленяется на два слоя -- по уровню проектного дна расположения осушителей (см. рис.2 – на примере закрытого дренажа):

- *наддренный*, подверженный сильным изменениям его водно-физических свойств;

- *поддренный* – ниже проектного дна осушителей (менее изменяемый).

б) получаемая таким образом условная «двухслойная» (или «многослойная») фильтрационная схема рассчитывается по известным соответствующим формулам [1] -- в условиях двухпластовой (или другой многослойной) фильтрационной среды.

Апробация расчётной методики производилась:

1. На основе задаваемых характерных почвенно-геологических условий, охватываемых практикой мелиорации торфяно-болотных земель. Исходная мощность осушаемых торфяников выбиралась в пределах 1,5-3,0м – как наиболее распространенных в практике мелиорации.

2. На основе конкретных проектно-изыскательских материалов проектного института ОАО «Брянскгипроводхоз». Анализировались проектные материалы мелиоративных систем, построенные в условиях Брянской области в различные годы.

Ниже приводится пример практического использования разработанной методики расчета.

Пример расчета

Исходные данные по объекту мелиорации

Требуется определить параметры закрытого дренажа: строительную глубину и междренное расстояние для гидрогеологических условий, изображенных на рис. 3.

1. Местоположение объекта – Брянская область.

2. Показатели торфяника (по данным предпроектных изысканий):

-тип - низинное болото; - мощность торфа: $H_0 = 2,60\text{м}$; - коэффициент фильтрации торфа: $K_0 = 1,80\text{м/сут}$; -- плотность торфа (его скелета): $\rho_0 = 0,164\text{кг/м}^3$; коэффициент плотности торфа: $A=0,76$.

3. Проектные расчетные показатели объекта:

- диаметр дренажных гончарных труб: $d=50\text{мм}$ (наружный $d = 0,072\text{м}$);
- продолжительность весеннего предпосевного периода: $t=12\text{сут}$;
- нормы осушения -- для весеннего периода: $a=0,60\text{м}$, на конец вегетации: $a = 1,10\text{м}$.

1. Оценка осадки торфяной залежи

Вначале устанавливаем расчетную глубину дрен (требуемую на период эксплуатации) на основе проектных данных по соотв. формуле [4]-- см. рис.2:

$$h = a + \Delta h + d / 2 = 1,10 + 0,25 + 0,073 / 2 = 1,386(1,40)\text{м}$$

Осадку поверхности болота определяем по формуле А.И. Мурашко [1]:

$$h_n = A \cdot H_0 \cdot \left(1 - e^{-[h \cdot (a+bT)]} \right), \text{м} \quad (4)$$

где a и b - коэффициенты интенсивности осадки торфа для условий низинных болот Нечерноземной зоны РФ: $a = 0,07\text{м}^{-1}$, $b = 0,006\text{м}^{-1} / \text{год}$.

Осадку поверхности для периода основной осадки ($T=5\text{лет}$) по формуле (4) будет равна:

$$h_n = 0,76 \cdot 2,60 \cdot \left(1 - e^{-[1,40 \cdot (0,07 + 0,006 \cdot 5,0)]} \right) = 0,258(0,26)\text{м}$$

Осадку дна осушителей определяем по аналогичной формуле А.И. Мурашко[1]:

$$h_o = 0,76 \cdot (2,60 - 1,40) \cdot \left(1 - e^{-[1,40 \cdot (0,021 + 0,005 \cdot 5,0)]} \right) = 0,0569(0,06)\text{м}$$

где $c = 0,021\text{м}^{-1}$, $d = 0,005\text{м}^{-1} / \text{год}$ - соотв. эмпирические коэффициенты для низинных болот в условиях Нечерноземной зоны РФ.

2. Определение строительной глубины дрен

Проектную (строительную) глубину закрытого трубчатого дренажа определяем по соотв. формуле [4] -- см. рис.2:

$$h_c = a + \Delta h + d / 2 + \delta = 1,10 + 0,25 + 0,073 / 2 + 0,20 = 1,586(1,60)\text{м},$$

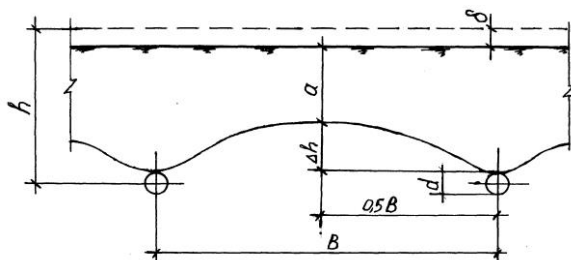


Рисунок 2 - Схема к определению глубины укладки закрытого дренажа где величина снижения глубины дрен установлена на основе показателей осадки торфа:

$$\delta = h_n - h_o = 0,26 - 0,06 = 0,20\text{м}.$$

3. Оценка увеличения плотности торфа

Плотность торфа оцениваем по формуле (2) -- формуле плотности торфа после его осушения. Средняя плотность наддренной части торфяной залежи, ожидаемая после осушения, будет равна:

$$\rho_1 = \rho_0 \cdot \frac{H_0}{H_0 - \delta} = 0,164 \cdot \frac{2,60}{2,60 - 0,26} = 0,182 \text{ кг/м}^3,$$

где $\delta = h_n = 0,26 \text{ м}$ – осадка поверхности (см. п.1 данного расчета);

$\rho_0 = 0,164 \text{ кг/м}^3$ – плотность торфа по данным изысканий.

Аналогично определяем среднюю плотность поддренной толщи торфа:

$$\rho_2 = \rho_0 \cdot \frac{H_0 - h_c}{(H_0 - h_c) - h_d} = 0,164 \cdot \frac{2,60 - 1,60}{2,60 - 1,60 - 0,06} = 0,174 \text{ г/см}^3$$

где $\delta = h_d = 0,06 \text{ м}$ – осадка дна дрены (см. п.1 данного расчета).

4. Оценка снижения коэффициентов фильтрации торфа

Для определения коэффициентов фильтрации используем установленные выше прогнозные показатели плотности торфа (ρ_1, ρ_2).

Используя типичные зависимости $K = f(\rho)$ [2] и исходные показатели торфа ($K_0 = 1,70 \text{ м/сут}$, $\rho_0 = 0,164 \text{ кг/м}^3$), методом графической интерполяции -- по прогнозируемым показателям плотности торфа: $\rho_1 = 0,182 \text{ кг/м}^3$ и $\rho_2 = 0,174 \text{ кг/м}^3$ -- находим соответствующие коэффициенты фильтрации торфа, а именно:

- для наддренной толщи торфяной залежи: $K_1 = 0,85 \text{ м/сут}$.
- для поддренной части торфяника: $K_2 = 1,20 \text{ м/сут}$.

5. Определение междреннего расстояния

Расчет производим для условий, изображенных на рис.3 -- расчетной фильтрационной схеме. Торфяник разделен на два слоя (наддренный и поддренный) -- по уровню дна осушительной сети (в данной схеме -- по оси дренажных трубопроводов, на рис. 3 показано пунктиром). Полученную таким образом схему «двухслойной» среды рассчитываем по методике, рекомендуемой соотв. СНиП ([1], [3]) -- при расположении дренажа в верхнем слое.

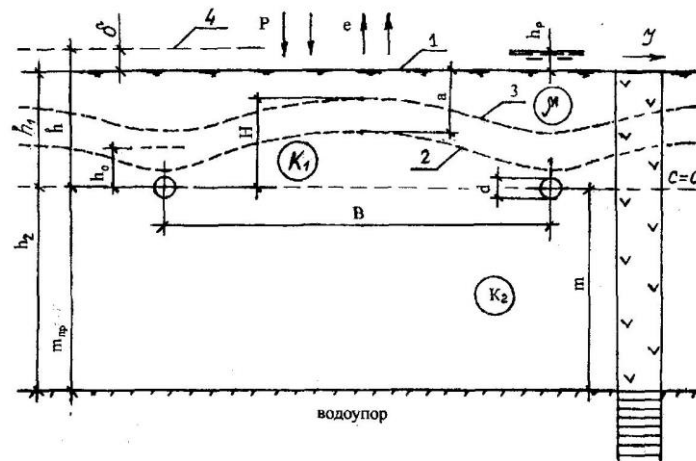


Рисунок 3 - Фильтрационная схема к расчету междреннего расстояния на торфянике (при расположении торфа на слабопроницаемых грунтах):

- 1 - поверхность торфяника после осушения и исходное положение УГВ; 2 – положение депрессионной кривой к концу расчетного периода; 3 – расчетное (среднее) положение депрессионной кривой;
- 4 – поверхность земли до мелиорации.

В этом случае, при использовании данной методики расчета, формула общих фильтрационных сопротивлений [1] несколько упрощается (так как параметр $C=0$) и будет иметь вид:

$$L_f = \beta \cdot \frac{K_2}{K_1} \cdot \frac{m}{\pi} \cdot \left[\ln\left(\frac{2 \cdot m}{\pi \cdot d}\right) + \frac{2 \cdot h_0}{m} \cdot \ln\left(\frac{4 \cdot h_0}{\pi \cdot d}\right) + \left(1 + \frac{2 \cdot h_0}{m}\right) \cdot L_i \right] + \frac{K_1 - K_2}{K_1} \times \frac{2 \cdot h_0}{\pi} \cdot \left[\ln\left(\frac{4 \cdot h_0}{\pi \cdot d}\right) + L_i \right] \cdot M \quad (5)$$

где K_1, K_2 -- прогнозируемые коэффициенты фильтрации на осадку торфа соответственно наддренной и поддренной его толщи, м/сут.

Разделенная на два слоя -- по уровню расположения дренажа, торфяная залежь будет иметь следующие геометрические параметры -- с учетом осадки торфа (см. рис. 3):

$$h_1 = h - \delta = 1,60 - 0,20 = 1,40 \text{ м}; \quad h_2 = m = H_0 - h_1 - \delta = 2,60 - 1,40 - 0,20 = 1,00 \text{ м}.$$

Показатели напора и водоотдачи для наддренной части торфяника:

$$H = h - 0,6 \cdot a = 1,40 - 0,6 \cdot 0,60 = 1,04 \text{ м}; \quad h_0 = 0,5 \cdot H = 0,5 \cdot 1,04 = 0,52 \text{ м};$$

$$\mu = 0,116 \cdot K_1^{3/8} \cdot (h - H)^{3/4} = 0,116 \cdot 0,85^{3/8} \cdot (1,40 - 1,04)^{3/4} = 0,051.$$

Общие фильтрационные сопротивления по формуле (5):

$$L_f = 0,972 \cdot \frac{1,20}{0,85} \cdot \frac{1,00}{3,14} \cdot \left[\ln\left(\frac{2 \cdot 1,00}{3,14 \cdot 0,072}\right) + \frac{2 \cdot 0,52}{1,00} \cdot \ln\left(\frac{4 \cdot 0,52}{3,14 \cdot 0,072}\right) + \left(1 + \frac{2 \cdot 0,52}{1,00}\right) \cdot 1,0 \right] + \frac{0,85 - 1,20}{0,85} \cdot \frac{2 \cdot 0,52}{3,14} \cdot \left[\ln\left(\frac{4 \cdot 0,52}{3,14 \cdot 0,072}\right) + 1,0 \right] = 2,85 - 0,44 = 2,41 \text{ м},$$

где расчетные показатели были определены по соотв. формулам [1], а именно:

$$\lambda = \frac{K_2 - K_1}{K_2 + K_1} = \frac{1,20 - 0,85}{1,20 + 0,85} = \oplus 0,171; \quad M = \frac{h_2}{c + h_0} = \frac{1,00}{0,00 + 0,52} = 1,923;$$

$$r = \frac{0,5 \cdot d}{c + h_0} = \frac{0,5 \cdot 0,072}{0,00 + 0,52} = 0,069;$$

$$\beta = 1 - (0,21\sqrt{\lambda} \pm \lambda \cdot r) \cdot \lg M = 1 - (0,21 \sqrt{0,171} + 0,171 \cdot 0,069) \cdot \lg 1,923 = 0,972.$$

Используя воднобалансовую формулу и учитывая метеоусловия Брянской области, определяем водную нагрузку на дренаж:

$$q = \frac{h_p + \mu \cdot a + (p - e) \cdot t}{t} = \frac{0,07 + 0,051 \cdot 0,60 + (0,0026 - 0,0007) \cdot 12}{12} = 0,0102 \text{ м/сут},$$

где $h_p = H_p \cdot (1 - \sigma) = 0,140 \cdot (1 - 0,5) = 0,07 \text{ м}$.

По формуле СНиП[3] получаем искомое расстояние между дренами:

$$B = 4 \left(\sqrt{L_f^2 + \frac{H \cdot T}{2q}} - L_f \right) = 4 \left(\sqrt{2,41^2 + \frac{1,04 \cdot 1,64}{2 \cdot 0,0102}} - 2,41 \right) = 28,18 \text{ м},$$

где водопроницаемость пластов:

$$T = \sum (\kappa_i \cdot h_i) = 0,85 \cdot (0,52 + 0,00) + 1,20 \cdot 1,00 = 1,64 \text{ м}^2/\text{сут}.$$

Итоговые выводы по примеру расчета:

1. $\frac{B}{4} = \frac{28,18}{4} = 7,04\text{м} > m_{\text{пр}}=1,00\text{м}$, что указывает на приемлемость использования расчетной формулы (для случая близкого залегания водоупора).

2. Полученное расчётом расстояние $B=28,18\text{м}$ близко к рекомендуемым на практике размерам. Окончательно принимается к проектированию расстояние между дренами: $B=25\text{м}$ (с нормативным округлением и в запас расчёту).

Основные выводы и заключение:

1. Расчетные цифровые показатели свойств торфа находятся в рамках существующих практических пределов, что указывает на достаточную приемлемость использования на практике данного метода – метода оценки показателя плотности осушаемого торфа.

2. Сравнение полученных результатов с проектно-практическими данными указывает на необходимость некоторого снижения междренного расстояния. Это, в конечном итоге, может расцениваться как положительный фактор, связанный с увеличением интенсивности дренирования, т.е. с повышением эффективности работы дренажа в критические периоды стока.

3. Предлагаемый новый метод, по сравнению с существующими методами, упрощает расчеты, повышает их надежность и точность, что указывает на достаточную приемлемость внедрения его в практику проектирования мелиоративных систем на торфяниках.

Разработанная методика расчета может быть полезна как при проектировании инженерно-мелиоративных систем при хозяйственном освоении торфяников, так и при обосновании мелиоративно-землеустроительных мероприятий на эколого-ландшафтной основе, что является достаточно актуальным в настоящее время.

Библиографический список

1. Мелиорация и водное хозяйство. Т. 3. Осушение: справочник / под ред. Б.С. Маслова. М.: Агропромиздат, 1985. 447 с.
2. Силкин А.М. Сооружения мелиоративных систем в торфяных грунтах. М.: Агропромиздат, 1986. 138 с.
3. СНиП 2.06.03-85. Мелиоративные системы и сооружения.
4. Дунаев А.И., Зверева Л.А. Проектирование осушительной сети: уч. пособие по курсовому и дипломному проектированию. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2011. 152 с.
5. Дунаев А.И. Оценка изменения коэффициента фильтрации торфа при его осушении // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 5. С. 36-37 с.
6. Дунаев А.И. Оценка увеличения плотности торфа с целью прогноза изменений его водно-физических свойств при осушении торфяников // Актуальные проблемы ЭО, информатизации, автоматизации и ПП в АПК: материалы НТК. Брянск: Изд-во БГАУ, 2017.

References

1. *Melioraciya i vodnoe hozyajstvo. T. 3. Osushenie: spravochnik / pod red. B.S. Maslova. M.: Agropromizdat, 1985. 447 s.*
2. *Silkin A.M. Sooruzheniya meliorativnyh sistem v torfyanyh gruntah. M.: Agropromizdat, 1986. 138 s.*
3. *SNiP 2.06.03-85. Meliorativnye sistemy i sooruzheniya.*
4. *Dunaev A.I., Zvereva L.A. Proektirovanie osushitel'noj seti: uch. posobie po kursovomu i diplomnomu proektirovaniyu. Bryansk: Izd-vo Bryanskaya GSKHA, 2011. 152 s.*
5. *Dunaev A.I. Ocenka izmeneniya koehfficienta fil'tracii torfa pri ego osushenii // Vestnik Bryanskoj GSKHA. 2013. № 5. S. 36-37 s.*
6. *Dunaev A.I. Ocenka uvelicheniya plotnosti torfa s cel'yu prognoza izmenenij ego vodno-fizicheskikh svojstv pri osushenii torfyanikov // Aktual'nye problemy EHO, informatizacii, avtomatizacii i PP v APK: materialy NTK. Bryansk: Izd-vo BGAU, 2017.*

**ФОРМИРОВАНИЕ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ
У СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗОВ**
Forming Foreign Language Communicative Competence of Students of Non-Linguistic Universities

Резунова М.В., к. филол. наук, **Овчинникова О.А.**, кандидат филол. наук
M.V. Rezunova, O.A. Ovchinnikova

ФГБОУ ВО «Брянский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации»
241050, г. Брянск, ул. Горького, д.18
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Bryansk Branch

Реферат. В статье рассматривается формирование иноязычной коммуникативной компетенции у студентов высшей школы. Компетентностный подход в настоящее время является основой обучения иностранным языкам. Данный подход в обучении иностранным языкам в условиях неязыкового вуза прежде всего характеризуется личностно-ориентированной направленностью обучения; возможностью выбора индивидуальной образовательной стратегии; развитием потенциально значимых качеств каждого обучающегося; формированием профессиональных и общекультурных компетенций; ориентацией на востребованность профессии в обществе.

Summary. *The article deals with the forming foreign language communicative competence of higher school students. The competence-based approach is currently the basis of foreign language training. In a non-linguistic university this approach is primarily characterized by personality-oriented learning; the opportunity to choose an individual educational strategy; the development of potentially significant qualities of each student; the formation of professional and cultural competencies; the focus on the social demand for the profession.*

Ключевые слова: компетентностный подход, иноязычная коммуникативная компетенция, межкультурная коммуникация, социальная коммуникация, профессионально-ориентированное общение.

Keywords: *competence-based approach, foreign language communicative competence, intercultural communication, social communication, professionally-oriented communication.*

Набирающая обороты глобализация требует пересмотра существующей системы подготовки кадров, поэтому сегодня российское образование претерпевает всестороннюю модернизацию, предполагающую внедрение современных образовательных технологий с опорой на положительный традиционный методологический опыт. Как отмечают современные исследователи, к профессиональному обучению современного студента предъявляются такие требования, как «глубокие знания и умения, способность к их гибкому применению, активность, инициативность, стремление к непрерывному самообразованию, конкурентоспособность, определяемая не только высокой квалификацией, но и готовностью решать профессиональные задачи в условиях иноязычной коммуникации» [1, с. 31].

Интеграция России в мировое образовательное пространство и увеличение важности международного сотрудничества в профессиональной сфере требуют от выпускников вузов достаточно высокого уровня владения иностранными языками. В современных реалиях востребован специалист, способный сотрудничать с людьми из других стран, умеющий выстраивать иноязычное устное и письменное общение в различных ситуациях, ведь всё это позволяет ему стать полноправным участником межкультурной коммуникации в глобальном сообществе и повысить свою конкурентоспособность на рынке труда. Следовательно, меняются и цели языковой подготовки в высшей школе: сегодня преподавание иностранных языков уже не сводится к усвоению ЗУНов в рамках конкретных тем и шаблонных ситуаций, а предполагает освоение целого комплекса компетенций. Как отмечает Е.И. Зиминая, «в процессе обучения иностранным языкам необходимо нацеливаться на формирование у студентов минимума культурных фоновых знаний, обеспечивающих стратегию и тактику культурного модуля поведения субъекта применительно к различным ситуациям; моделирование речевого/неречевого поведения в заданном контексте и выработку соответствующего имиджа в межкультурном общении» [2, с. 172].

Итак, подготовка к эффективной межкультурной коммуникации предполагает комплексное освоение межкультурной, социальной и коммуникативной компетенций [3, с. 90].

Межкультурная компетенция подразумевает знание иноязычной культуры, что способствует пониманию особенностей мировоззрения других народов [4, с. 77], у которых существуют отличные от российского общества национальные нормы поведения и правила. Кроме того, как отмечает И.Н. Корзенникова, рассматриваемая компетенция также включает в себя личностные качества и культуру взаимодействия. Современный специалист должен уметь проявлять инициативу, демонстрировать самостоятельность, заниматься творческим развитием личности, стремиться к повышению профессиональной квалификации, а также проявлять уважение к другим культурам и быть толерантным к традициям и устоям других народов [3, с. 89].

Не менее важна для успешного специалиста социальная компетенция, включающая в себя профессиональную компетенцию и компетенцию межличностных отношений. На современном рынке труда одной из важнейших составляющих успешной карьеры является высокий профессиональный уровень. Следовательно, обучение иностранному языку должно быть профильно-ориентированно.

Профессионально-ориентированное общение определяется как «такая разновидность общения, которое, выступая в качестве основного условия существования международного профессионального сообщества и интеграции в него молодых поколений, направлено в первую очередь на обмен профессионально-значимой информацией, подлежащей передаче, хранению, воспроизведению, при этом в процессе обмена важную роль играет взаимопознание и взаимопонимание между партнерами по общению – представителями различных профессиональных сообществ» [5].

В процессе профессионально-ориентированного иноязычного общения как на занятиях по иностранным языкам, так и при реальном использовании полученных знаний, умений и навыков формируется и информационно-коммуникационная компетентность.

Информационно-коммуникационные технологии занимают прочное место в процессе обучения иностранному языку. К ним относятся электронные учебники и пособия, демонстрируемые с помощью компьютера и мультимедийного проектора, электронные энциклопедии и справочники, тренажеры и программы тестирования, образовательные ресурсы Интернета, видео- и аудиотехника, интерактивная доска и другие [6].

С профессиональной компетенцией связана и компетенция межличностных отношений, поскольку коллективная деятельность, в том числе проектная, позволяет научиться работать в команде, общаться с другими специалистами, а также выработать правила профессионального поведения, в том числе и в конфликтных ситуациях.

В отличие от традиционных подходов в обучении компетентностный подход делает акцент на деятельностное содержание образования и ставит в основу обучения не преподавание, а активное учение, важнейшим признаком которого является владение различными техниками, а также развитые способности к самоорганизации, самоменеджменту, менеджменту времени, самообучению и саморазвитию [7].

Поскольку любая профессиональная деятельность предполагает взаимодействие с людьми, то каждый специалист должен освоить коммуникативную компетенцию, представляющую собой целый конгломерат компетенций, которые комплексно осваиваются на протяжении всего периода обучения в вузе: социокультурная, дискурсивная, стратегическая, деятельностная и основополагающая лингвистическая, которая и делает возможной межкультурную коммуникацию [8, с. 157].

Лингвистическая или языковая компетенция в подготовке к межкультурной коммуникации является одной из главных условий успешности и эффективности общения. Она предполагает комплексное владение знаниями о системе языка, об особенностях функционирования единиц языка в дискурсе, а также предполагает способность использования этих знаний для понимания чужих мыслей и для выражения своих как в устной, так и в письменной формах. Таким образом, лингвистическая компетенция представляет собой не просто развитие умений в области говорения, аудирования, чтения и письма, а также получение набора знаний о семантическом, синтаксическом, морфологическом, фонетическом и лексическом аспектах языка, а предполагает формирование способности к полноценному и эффективному речевому общению в разных сферах с соблюдением социально-культурных норм поведения.

В процессе языковой подготовки будущих специалистов следует учитывать уровень владения иноязычным дискурсом, поскольку при изучении иностранных языков человек проходит три стадии: сначала идет вербально-семантический уровень владения, затем достигается логико-когнитивный, который сменяется деятельно-коммуникативным [9, с. 30]. Таким образом, на различных этапах языковой подготовки необходимо прибегать к различным методологическим решениям, которые в конечном итоге позволят сформировать «вторичную языковую личность». Под этим понятием, вслед за Ю.Н. Карауловым, понимаем «совокупность способностей, умений, готовности человека к иноязычному общению с представителями других культур» [9, с. 12].

Как уже отмечалось, на современном этапе развития в высшей школе главенствует профессионально-ориентированное образование. Следовательно, перед преподавателем иностранных языков стоит задача привести содержание образовательной программы в соответствие с профессиональными потребностями будущих специалистов, а также развить у них умения и навыки, позволяющие в дальнейшем расширять свои знания посредством изучения иностранного опыта.

Изучение современной образовательной парадигмы языковой подготовки кадров показало, что текст по-прежнему рассматривается как основной источник информации и как база для изучения иноязычного дискурса [10, с. 161-162], однако изменяется методологический подход. Сегодня важно включать «такие аспекты работы, как просмотровое, ознакомительное и изучающее виды чтения, предполагающие работу со специальной лексикой и терминологией» [11, с. 206]. К тому же при реализации компетентностного подхода тексты должны соответствовать таким требованиям как «профессионально-ориентированная насыщенность, аутентичность, социокультурная направленность, достаточность по объему и доступность в языковом отношении» [12, с. 153]. В процессе изучения иностранного языка необходимо использовать тексты, развивающие у будущих специалистов все четыре вида речевой деятельности, что позволит убрать языковой барьер [13, 14].

При языковой подготовке будущих специалистов необходимо учитывать, что изучение иностранных языков является последовательным процессом, предполагающим освоение следующего уровня с опорой на предыдущий. Однако есть базовые методические приемы, поэтому независимо от целей, которые ставит перед собой преподаватель, работа над текстом предполагает три основных этапа.

Остановимся подробно на каждом этапе. Целью первого подготовительного этапа является освоение лексико-грамматического материала, содержащегося в тексте без предъявления самого текста. На этой стадии работы происходит авторизация определённого набора лексики на основе уже пройденного грамматического материала. На базовом уровне языковой подготовки этого будет достаточно, на более продвинутом уровне возможно последующее освоение новых грамматических структур на основе только что автоматизированного лексического материала. Этот этап имеет большую важность и опускать его не стоит, даже если в тексте нет неизвестных лексических единиц, поскольку всегда можно найти такой лексический материал, который или очень важен для устной речи или плохо запоминается вследствие интерференции языков.

Важную роль играет второй этап трансформации, содержание которого находится в зависимости от заданных целей. Так, чтобы научить студентов адекватно передавать содержание прочитанного, нужно учить их перефразировать содержание, комбинировать и перерабатывать изученный материал. Для этой цели подойдут такие упражнения:

ознакомление с содержанием текста (студенты читают текст про себя, не вслух, поскольку на этом этапе важно именно ознакомление с содержанием, а не выработка умения выразительно читать);

чтение одного абзаца по предложениям (к каждому предложению абзаца преподаватель задает вопрос, а студент читает ответ из книги, при этом вопрос должен быть поставлен так, чтобы ответ считывался без изменений, чтобы заставляет обучаемого прочесть фразу с правильным логическим ударением);

чтение абзаца с изменением лица, от которого ведется повествование (следует сформулировать задание как "прочтите этот абзац так, как будто это не главный герой, а вы сами все сделали");

чтение абзаца в другом времени (это задание позволяет отработать и закрепить изучаемый грамматический материал);

ложные высказывания (упражнение заключается в том, что преподаватель произносит какую-либо фразу, содержание которой не совпадает с содержанием соответствующей фразы текста, затем можно предоставить самим студентам оставить подобные высказывания).

Стоит отметить, что сами упражнения не являются новыми, однако важно, в какой последовательности они выполняются. Данный комплекс упражнений может быть изменен исходя из задач конкретного занятия и уровня владения языком. Главное, чтобы упражнения на трансформацию были в достаточном количестве, а также они должны быть разнообразными и варьироваться от занятия к занятию.

Третий послетекстовый этап работы предполагает переработку изученного материала или создание нового на основе представленного лексико-грамматического материала, в частности следующие задания:

составление рассказа, аннотации или реферирования (выбор зависит от уровня владения языком);

работу над ситуациями со зрительной опорой (это задание учит студентов использовать усвоенный материал в новой ситуации);

составление кратких диалогов по отдельным ситуациям без зрительной опоры (это задание активизирует изученный материал в условиях диалогической речи);

составление больших диалогов (диалог должен нанизать на единый стержень все изученное по

теме, студентов нужно вести в определенную конкретную ситуацию коммуникации).

Каждый из трех основных этапов работы над текстом играет свою роль в формировании коммуникативной компетенции студентов, обеспечивая устное опережение, усвоение языкового материала, участвуя в передаче содержания прочитанного и выводя текстовый материал в речевое высказывание.

Еще одной важной составляющей языковой подготовки современного специалиста является самостоятельная работа, которая дает возможность отточить полученные в аудитории умения и навыки, расширить и углубить свои знания по интересующим темам, а также способствует развитию творческих способностей и подталкивает к саморазвитию [15, 16, 17].

Формирование коммуникативной компетенции будет гораздо эффективнее в специально созданной преподавателем учебной профессионально-языковой среде: например, сегодня возможна дистанционная работа как индивидуально с преподавателем, так и коллективная проектная деятельность, а привлечение посредством интернет-технологий носителей языка делает доступным общение в режиме реального времени.

Таким образом, при изучении иностранных языков компетентностный подход в подготовке будущего профессионала предполагает интеграцию социально-коммуникативных, образовательных, общенаучных, ценностно-смысловых, прагматических, общекультурных или универсальных компетенций посредством развития у обучаемых способности к самостоятельному решению проблем в разных видах и сферах деятельности, используя социальный опыт, в который включены и их собственные знания и практически усвоенные навыки и умения. Внедрение такого обучения помогает развить творческое мышление и привлечь интерес студентов к важным вопросам в последующей профессиональной деятельности. Повысить эффективность обучения в профессиональном образовании помогает реализация компетентностного подхода при тесном взаимодействии с будущими работодателями, научно-методического содержания подготовки специалистов и мотивации студентов к хорошему уровню своей профессиональной деятельности.

Библиографический список

1. Вербицкий А.А., Хомякова Н.П. Формирование межкультурной компетенции в сфере профессиональной коммуникации как новое направление лингводидактики // Вестник МГЛУ. 2014. № 12 (698). С. 30-43.
2. Зими́на Е.И. Профессиональная языковая подготовка: соответствие современным тенденциям // Социально-экономические явления и процессы. 2014. № 1. С. 172-175.
3. Корзенникова И.Н. К проблеме формирования межкультурной компетенции у студентов юристов // Вестник СВФУ. 2011. № 1. С. 89-94.
4. Овчинникова О.А., Резунова М.В. Анализ лексического репертуара как способ познания картины мира, отраженной во французском арго и английском сленге // Филология: научные исследования. 2018. № 1. С. 77-83.
5. Макар Л.В. Обучение профессионально-ориентированному общению на английском языке студентов неязыкового вуза: дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2000. 257 с.
6. Семьшев М.В., Резунова М.В. Формирование информационно-коммуникационной компетенции будущего агрария при реализации новых образовательных стандартов // Международный научный журнал. 2016. № 3. С. 82-88.
7. Формирование профессиональной мобильности студентов средствами гуманитарных дисциплин / М.В. Семьшев, М.В. Резунова, В.М. Семьева, Е.В. Андриющенко // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 6 (64). С. 64-68.
8. Белозор А.Ф., Овчинникова О.А. Культурологический и лингвистический компоненты межкультурной коммуникации на французском и английском языках // Litera. 2018. № 2. С. 153-161.
9. Караулов Ю.Н. Русский язык и языковая личность. М.: Издательство ЛКИ, 2010. 264 с.
10. Овчинникова О.А. Текст как коммуникативная единица обучения иностранному языку // Актуальные проблемы лингвистики и лингводидактики: материалы межвузовской научно-практической конференции. Смоленск: ВА ВПВО ВС РФ, 2015. Вып. 2. С. 160-163.
11. Михайлова Г.И. Обучение иностранному языку в неязыковых вузах в рамках компетентностного подхода // Филологические науки. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2016. №9-2 (63). С. 204-207.
12. Образцов П.И., Иванова О.Ю. Профессионально-ориентированное обучение иностранному языку на неязыковых факультетах вузов: учебное пособие. Орел: ОГУ, 2005. 158 с.
13. Овчинникова О.А. Особенности французской профессионально ориентированной литературы: стратегия перевода текста и интерпретация терминологии // Актуальные проблемы лингвисти-

ки и лингводидактики: материалы межвузовской научно-практической конференции с международным участием. Смоленск: ВА ВПВО ВС РФ, 2017. Вып. 4. С. 130-134.

14. Резунова М.В. Реферирование и аннотирование научного текста на английском языке: учебно-метод. пособие для аспирантов и магистрантов. Брянск, 2015.

15. Резунова М.В., Овчинникова О.А. Самостоятельная работа студента при изучении иностранных языков как эффективное средство развития личности будущего специалиста // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 5 (63). С. 68-73.

16. Семышев М.В., Резунова М.В. Организация самостоятельной работы студентов заочной формы при изучении иностранных языков // Вопросы современной филологии и проблемы методики обучения языкам: сборник научных статей по итогам V Международной научно-практической конференции / под ред. В.С. Артемовой, Н.А. Сальниковой, Е.А. Цыганковой. Брянск, 2017. С. 215-219.

17. Резунова М.В., Овчинникова О.А., Белозор А.Ф. Специфика организации самостоятельной работы магистрантов заочной формы обучения при освоении ими иностранного языка // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 3 (67). С. 66-73.

References

1. Verbitsky A.A., Khomyakov N.P. *The Formation of Intercultural Competence in the Sphere of Professional Communication as a New Direction of Language Education* // *Vestnik of MSLU*. 2014. № 12 (698). P. 30-43.

2. Zimina E.I. *Professional Language Training: Compliance with Modern Trends* // *Socio-Economic Phenomena and Processes*. 2014. №1. P. 172-175.

3. Korzennikova I.N. *To the Formation of Intercultural Competence of Law Students* // *Vestnik of the NE-FU*. 2011. №1. P. 89-94.

4. Ovchinnikova O.A., Rezunova M.V. *The Analysis of Lexical Repertoire as a Way of the World Picture Cognition Reflected in French Argot and English Slang* // *Philology: Scientific Research*. 2018. № 1. P. 77-83.

5. Makar L.V. *Professionally-Oriented Communication Training in English of Students of Non-Linguistic University: dis ... PhD in Pedagogy*. St. Petersburg, 2000. 257 p.

6. Semyshev M.V., Rezunova M.V. *Future Agrarian's Informative and Communicative Competence in the Process of New Educational Standards Forming* // *The International Scientific Journal*. 2016. № 3. P. 82-88.

7. Semyshev M.V., Rezunova M.V., Semysheva V.M., Andryushchenok E.V. *Development of Students' Professional Mobility by Means of Humanitarian Disciplines* // *Vestnik of Bryansk State Agricultural Academy*. 2017. № 6 (64). P. 64-68.

8. Belozor A.F., Ovchinnikova O.A. *Culturological and Linguistic Components of Intercultural Communication in French and English* // *Litera*. 2018. № 2. P. 153-161.

9. Karaulov Yu.N. *The Russian Language and Linguistic Personality*. Moscow, 2010. 264 p.

10. Ovchinnikova O.A. *Text as a Communicative Unit of Foreign Language Teaching* // *Actual Problems of Linguistics and Linguodidactics: materials of interuniversity scientific-practical conference*. Smolensk: RF MA ADF, 2015. Issue 2. P. 160-163.

11. Mikhailova G.I. *Teaching a Foreign Language in Non-Linguistic Schools of Higher Education in the Framework of Competence Approach* // *Philological Sciences. Issues of Theory and Practice*. Tambov: Gramota, 2016. № 9-2 (63). P. 204-207.

12. Obraztsov P.I., Ivanova O.Yu. *Professionally-Oriented Foreign Language Teaching at Non-Linguistic Faculties of Higher Education: textbook*. Orel: OSU, 2005. 158 p.

13. Ovchinnikova O.A. *Features of French Professionally-Oriented Literature: Strategy of Text Translation and Terminology Interpretation* // *Actual Problems of Linguistics and Linguodidactics: materials of interuniversity scientific-practical conference*. Smolensk: RF MA ADF, 2017. Issue 4. P. 130-134.

14. Rezunova M.V. *Rendering and Making a Summary of Scientific Texts in English: Textbook for Graduate Students and Undergraduates*. Bryansk, 2015.

15. Rezunova M.V., Ovchinnikova O.A. *Self-Study of Students Learning Foreign Languages as an Effective Means of Personality Development of a Future Specialist* // *Vestnik of Bryansk State Agricultural Academy*. 2017. №5 (63). P. 68-73.

16. Semyshev M.V., Rezunova M.V. *Organization of Self-Study of the Correspondence Students Studying of Foreign Languages* // *Problems of Modern Philology and Language Teaching Methodology: Collection of scientific articles of V International scientific-practical conference* / ed. by V. S. Artyomova, N.A. Salnikova, E.A. Tsygankova. Bryansk. 2017. P. 215-219.

17. Rezunova M.V., Ovchinnikova O.A., Belozor A.F. *The Specifics of Self-Study Organization of Correspondence Postgraduates While Their Mastering Foreign Languages* // *Vestnik of Bryansk State Agricultural Academy*. 2018. № 3 (67). P. 66-73.

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ АГРАРНОГО ВУЗА В ПОЛИКУЛЬТУРНЫХ СТУДЕНЧЕСКИХ ГРУППАХ

Peculiarities of University Teacher's Work in Multicultural Students' Groups

Медведева С.А., к. пед. наук, доцент, sve0611@yandex.ru,
Батурина О.А., к. филол. наук, доцент, olga.baturina.032@mail.ru
S.A. Medvedeva, O.A. Baturina

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
ул. Советская, 2 а, с. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., 243365
Bryansk State Agrarian University

Реферат. Статья затрагивает проблему работы преподавателя в многонациональных студенческих группах, что является актуальным вопросом для современной ситуации в вузах страны. Попадая в мультикультурную аудиторию, преподаватель сталкивается с определенными трудностями: необходимо учить студентов, чьи этнотрадиции существенно различаются, что может порождать в группе случаи дискриминации, ксенофобии, этноцентризма, недопонимания ценностей этнокультур. Важнейшим условием взаимодействия преподавателей и студентов становится учет поликультурного разнообразия и соответствующих различий мировоззренческих ориентиров обучающихся. Соответственно этому следует пересматривать методiku работы преподавателя, развивать умение организовать взаимодействие со студентами, общаться с ними и руководить их деятельностью, поскольку именно межличностные взаимоотношения во многом являются движущей силой процесса обучения.

Summary. *The article deals with the problem of teacher's work in multinational students' groups, being an important issue for the current situation in the universities of the country. Getting to the multicultural audience, the teacher faces certain difficulties: it is necessary to teach students with significantly different ethnic traditions. It may result in discrimination, xenophobia, ethnocentrism, and misunderstanding the values of ethnic cultures. The most important condition for the interaction of teachers and students is to take into account the multicultural diversity and the corresponding differences in the worldview of students. It is necessary to revise the methodology of the teacher, to develop the ability to organize interaction with students, to communicate with them and to manage their activities; because interpersonal relationships are largely the driving force of an education process.*

Ключевые слова: студенты-иностранцы, этноцентризм, стереотипы, поликультурные группы, межкультурный диалог.

Key words: *foreign students, ethnocentrism, stereotypes, multicultural groups, intercultural dialogue.*

Многие годы Брянский государственный аграрный университет принимает в ряды своих студентов иностранных граждан. Это перспективная молодежь из Молдовы, Белоруссии, Украины, Казахстана, Узбекистана, Таджикистана и пр. Именно из-за высокого качества вузовского образования в области сельского хозяйства с каждым годом это число растет. Данному вопросу в нашем вузе уделяется особое внимание, ведь чем больше учащихся из других стран, тем выше вуз оценивается по критериям международных рейтингов.

Почему иностранцы стремятся учиться в нашей стране и в нашем аграрном вузе? Кому-то интересна Россия как особенное, выделяющееся на фоне других государство, и не в последнюю очередь этот интерес связан с действиями на международной арене. Есть и другие причины: российское образование в сфере сельского хозяйства востребовано на родине, многих влечет экзотика, интересует русская культура и история, у кого-то есть русские корни.

В 2015 году «Центр социологических исследований» провел опрос среди 3000 иностранных студентов из 100 различных российских вузов. Респонденты должны были ответить, почему они решили получать высшее образование в нашей стране. 27% опрошенных заявили, что выбрали Россию, так как здесь высокий уровень образования. Второй по популярности ответ – доступная стоимость обучения, на этот фактор указали 24% иностранных студентов. Кроме того, повлияли на выбор вузов рекомендации членов семьи, преподавателей и коллег, а также направление национального министерства образования.

Важное преимущество России в том, что в нашей стране есть возможность получать образование, не зная русского языка: можно поступить на подготовительное отделение для иностранцев и за год освоить язык в достаточной степени для обучения.

В связи с появлением в учебных аудиториях студентов-представителей различных этносов, перед вузовским преподавателем встает ряд вопросов: как грамотно выстроить продуктивное взаимодействие,

как не допустить конфликтных ситуаций, связанных с имеющимися стереотипами и этноцентризмом [5].

Для большинства людей, которые живут в окружении одной культуры, единой системы ценностей, норм поведения характерен этноцентризм - восприятие и оценка окружающего мира сквозь призму ценностей и предпочтений собственной культуры. Это приводит к тому, что родной язык и собственная культура становятся центром мировоззрения человека, мерой всех вещей, единственно возможной и правильной. Соответственно, все факты других культур, отличающиеся от усвоенной, воспринимаются как неправильные, необычные, смешные и т.д. Однако контакты с представителями других стран заставляют людей вырабатывать самые обобщенные модели, позволяющие понимать их поведение, характер. Так появляются и укореняются национальные и этнические стереотипы, которые находят отражение в бытовом общении, фольклоре, анекдотах, художественной литературе. Например, в русской этнокультуре немцам приписывается дисциплинированность, пунктуальность, любовь к порядку и правилам, трудолюбие, французам – легкомысленность, любовь к хорошей еде, женщинам, вину, американцам – самоуверенность, прагматизм; англичанам – чопорность, немногословность, холодность, японцам – ум, трудолюбие, умение контролировать свои эмоции, подчеркнутая вежливость, любовь к технологиям и др.

Стереотип как обобщенное, схематизированное представление, устойчивое и эмоционально окрашенное, складывается под влиянием предшествующего опыта (иногда это может быть случайная единичная встреча с человеком другой культуры) и социальных условий. Стереотип позволяет смягчить стресс при столкновении с другой культурой, готовит к определенному поведению людей иной культуры. Иногда стереотип и представление народа о себе могут не совпадать.

Изначально в основе появления стереотипов, опознавания человека как представителя иной культуры лежит древнее противопоставление «свой» - «чужой». При этом чужой всегда воспринимается как находящийся за границами родной культуры, странный, необычный, неизвестный и непонятный, сверхъестественный, несущий угрозу, иногда смешной и глупый (говорит на непонятном языке, странно себя ведет).

Стереотипы могут быть и вредны, и полезны для коммуникации. Они помогают, если:

- человек понимает, что стереотип – отражение групповых признаков, а не индивидуальных черт человека;
- стереотип точен и адекватно выражает признаки и черты представителей данного языкового коллектива;
- стереотип не содержит оценку людей как хороших / плохих.

Одновременно с этим стереотип может принести вред, если:

- мешает видеть людей с индивидуальными чертами и заставляет воспринимать всех членов языкового коллектива как одинаковых;
- усиливает ошибочные суждения и на их основе формирует общественное мнение;
- основывается на полуправде, случайно или намеренно искаженных фактах.

Усвоенные стереотипы могут оказаться достаточно устойчивыми: люди могут предпочитать верить стереотипам, даже если окружающая действительность полностью противоречит им. Стереотип в этом случае воспринимается как опора, приверженность которой позволять человеку чувствовать себя увереннее, не изменять своих взглядов.

Неумение посмотреть на другие культуры, их ценности с другой позиции, незнание традиций, норм поведения (а иногда и отсутствие интереса, уважения) приводит к непониманию или неправильному пониманию других людей, их намерений, ситуации общения и, как следствие, коммуникативной неудаче и разрыву коммуникации в целом.

Представители разных культур, объединенные в одной аудитории, в одном вузе (смешанные учебные группы студентов из разных стран), постоянно учатся, работают, живут, взаимодействуют между собой. Причем эти культуры могут быть как близкими, так и сильно отличающимися друг от друга, обладающими своими традициями, языком, нормами. Преподавателю надо помнить, что исторический опыт соседства разных народов может включать нерешенные конфликты, в этом случае, это противостояние может переноситься и на общение в условиях учебной ситуации. Налаживание межкультурного диалога в группе требует усилий от руководителя коллектива, педагогов, широкого круга знаний о том, как интегрировать всех учащихся в единое образовательное пространство, наладить взаимодействие, создать условия для совместной деятельности. Соответственно, поликультурная компетенция является важной составляющей профессиональной компетенции современного педагога и необходимым условием его деятельности.

Культура оказывает значительное влияние на образ жизни людей, их традиции, взгляды, семейный уклад, социальные отношения [1]. Например, в коллективистских культурах, где роль личной

конкуренции невысока, шире семейные связи, стабильнее поддержка семьи и родственников, ниже уровень стресса, например, если человек потерял работу, здоровье, нуждается в поддержке близких. Различная роль женщины в жизни общества может приводить к тому, что авторитет педагога-женщины (особенно молодой) будет ставиться под сомнение в ряде стран Востока, а нередко и создавать трудности в мононациональной группе, приехавшей учиться в Россию.

Педагогические традиции также тесно связаны с образованием, принятыми нормами поведения педагога, родителей и обучающихся. Например, поощряется ли выражение собственной точки зрения, отличной от мнения большинства, открытое обсуждение проблем, дискуссии, совместное обучение юношей и девушек (возможность сидеть за одной партой), есть ли индивидуальные задания, формы работы, право голоса при принятии решений на уровне группы и др.

Преподаватель может столкнуться с ситуацией, когда иностранные учащиеся не задают во время занятия вопросов, не поднимают глаз на преподавателя, хорошо выучивают предложенный параграф, однако не готовы к его свободному пересказу, ответу на вопросы, содержащие исходные перефразированные предложения из прочитанного, хорошо читают хором, но не могут разыграть диалог из учебника, несколько трансформировав его и др. Причина такого поведения заключается не в неспособности учащихся, а в том, что они впервые видят перед собой новую модель работы преподавателя, не понимают ожидаемого поведения и ещё не готовы перестроиться для полноценного участия в образовательном процессе.

Некоторые особенности, наследуемые родной культурой, остаются с человеком на всю жизнь (как правило, речь идет об особенностях, обусловленных религией, например, невозможность есть определенные блюда национальной кухни, при приготовлении которых используются те или иные продукты), другие должны быть усвоены, если человек планирует быть понятым данным коллективом, жить, учиться, работать в нем, при этом, безусловно, от педагога требуется такт, внимание и толерантное отношение к иностранным учащимся (инофонам), не имеющим достаточного опыта социального взаимодействия в условиях новой языковой среды.

Педагог в процессе своей деятельности выполняет множество функций. Успешность выполнения этих функций определяется личностью педагога, его профессиональными качествами [2]. Приведем ряд высказываний выдающихся педагогов о требованиях, предъявляемых к представителю данной профессии:

К.Д. Ушинский настойчиво подчеркивает, что «в каждом наставнике, а особенно в тех наставниках, которые назначаются для низших училищ и народных школ, важно не только умение преподавать, но также характер, нравственность и убеждения...».

В.А. Сухомлинский выделяет четыре признака педагогической культуры. Он считает необходимым, чтобы педагог:

- обладал академическими знаниями, необходимыми и достаточными для того, чтобы можно было обратиться к уму и сердцу воспитанника;
- регулярно изучал и анализировал научно-методическую литературу (педагогическую, психологическую, публицистическую и т. д.);
- обладал знаниями о различных методах изучения ребенка / обучающегося;
- обладал речевой культурой.

Психолог В.А. Крутецкий в учебнике «Психология» предлагает следующую структуру профессионально-значимых качеств личности и умений, которые необходимо иметь педагогу:

- мировоззрение личности («воспитывает лишь тот, кто сам воспитан»);
- положительное отношение к педагогической деятельности (речь идет о педагогической направленности личности: «не может быть хорошим учителем тот, кто равнодушно относится к своей работе»);
- педагогические способности;
- профессионально-педагогические знания, умения и навыки – знания в области преподаваемого предмета и технологии обучения.

Итак, очень важная часть работы преподавателя поликультурных групп, который становится проводником для своих учащихся – помочь в восприятии и усвоении ценностей, традиций, норм социального и речевого поведения, поскольку носители различных культур и религий могут видеть мир по-разному [4, 6]. Одним из главных качеств педагога является умение организовать взаимодействие со студентами, общаться с ними и руководить их деятельностью, поскольку именно межличностные взаимоотношения во многом являются движущей силой процесса обучения и воспитания.

Несмотря на все сложности, с которыми сталкиваются иностранные студенты в нашей стране, они быстро адаптируются, знакомятся с россиянами, находят друзей, ходят по театрам, музеям. Благодаря более близкому знакомству с россиянами, общению с ровесниками, российскими преподава-

телями и студентами, в общежитии, в университете, во время отдыха или совместных мероприятий у иностранцев формируется образ россиян как людей открытых и доброжелательных, готовых прийти на помощь, выручить в трудную минуту. Годы учебы в России, знакомство иностранных студентов с русской культурой, общение с россиянами постепенно ломают сложившиеся у них еще на родине стереотипы, и в прощальных отзывах они пишут: «Я люблю Россию! Я хочу окончить университет и приехать сюда жить и работать!» Поэтому наша страна и ее учебные заведения по-прежнему остаются притягательными для иностранцев, желающих продолжить свое образование и получить высшее образование за рубежом.

Библиографический список

1. Батурина О.А. О микрополе концепта "Любовь" "Чувство искреннего расположения и привязанности" в русском языке (на материале произведений Б.Л. Пастернака) // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2013. № 4 (79). С. 31-34.
2. Васютенкова И.В. Развитие поликультурной компетентности учителя в условиях последипломного педагогического образования: дис. ...канд. пед. наук. СПб. 2006.
3. Говенько А.М. Нравственно-эстетическое воспитание студентов на уроках иностранного языка // Вопросы современной филологии и проблемы методики обучения языкам: материалы V международной научно-практической конференции. Брянск: БГИТУ, 2017. С. 196-199.
4. Голуб Л.Н. О проблеме взаимодействия преподавателей и студентов на занятиях иностранного языка // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 6 (58). С. 14-18.
5. Медведева С.А. Педагогические условия формирования ценностей межкультурного общения бакалавров менеджмента // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Серия: Гуманитарные науки. 2014. № 4. С. 20-22.
6. Синякова М.Г. Педагог в поликультурной образовательной среде: субъектно-средовой подход. М., 2011. http://window.edu.ru/resource/810/79810/files/sinyakova_pedagog.pdf

References

1. Baturina O.A. *On the microfield of the concept «Love» «Feeling of sincere affection» in the Russian language (based on the works by B.L. Pasternak)* // *Izvestia of the Volgograd State Pedagogical University*. 2013. № 4 (79). P. 31-34.
2. Vasenkov I.V. *Development of polycultural competence of teachers in terms of postgraduate education: dis ... PhD in Pedagogy*. St. Petersburg, 2006.
3. Govenko A.M. *Ethical-aesthetical education of students at foreign language classes* // *Issues of modern philology and problems of language teaching methods: materials of the V international scientific-practical conference*. Bryansk: BGITU, 2017. - P. 196-199.
4. Golub L.N. *On the Problem of teacher-student interaction in the foreign language classes* // *Vestnik of Bryansk State Agricultural Academy*. 2016. № 6 (58). P. 14-18.
5. Medvedeva S.A. *Pedagogical conditions of formation of values of intercultural communication of bachelors of management*. *Bulletin of Educational Consortium Central Russian University: Humanities*. 2014. № 4. P. 20-22.
6. Sinyakova M.G. *A teacher in a multicultural educational environment: subject-environment approach*. Moscow, 2011. http://window.edu.ru/resource/810/79810/files/sinyakova_pedagog.pdf

УПРАВЛЕНИЕ ДЕЛОВОЙ АКТИВНОСТЬЮ И РЕНТАБЕЛЬНОСТЬЮ ФИРМЫ

Management of Organizational Business Activity and Profitability

Подобай Н.В.¹, к.э.н., доцент, Подобай В.А.² магистр
N.V. Podobai¹, V.A.Podobai²

¹ ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
ул. Советская, 2 а, с. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., 243365
Bryansk State Agrarian University

²Брянский Государственный университет имени академика И.Г. Петровского
Bryansk State University named after Acad. I.G. Petrovsky

Реферат. Статья посвящена вопросам анализа деловой активности и рентабельности организации как инструмента реализации системы управления финансовым состоянием, уровнем прибыльности и эффективности производственной деятельности. Рассмотрен механизм повышения уровня доходности на примере реализации инвестиционного проекта.

Summary. *The article is devoted to the analysis of business activity and profitability of the organization as a tool for system implementation of the financial condition, profitability and production efficiency management. The mechanism of profitability level increase is shown on the example of the investment project realization.*

Ключевые слова: организация, финансовое состояние, деловая активность, эффективность, рентабельность, прибыль, затраты, инвестиции, инновации.

Key words: *organization, financial condition, business activity, efficiency, profitability, profit, costs, investments, innovations.*

Основным элементом наиболее эффективного управления финансовыми ресурсами является анализ финансового состояния фирмы и в первую очередь следующий ее составляющих. А именно деловая активность и рентабельность производственно-финансовой деятельности. Финансовый анализ позволяет выявить текущие проблемы и наметить пути их решения. [7]

В современных условиях российское общество соприкасается с глубокими качественными преобразованиями, которые связаны с целью построения новой инновационной экономики и с ее последующей модернизацией

Решение этой задачи может быть обеспечено стабильным экономическим ростом, достижением устойчивости развития организации с повышением её деловой активности.

Деловая активность это одна из важнейших составляющих в оценке потенциала организации, кроме этого деловая активность является одним из самых распространенных понятий в современной экономике.

В финансовом аспекте деловая активность компаний главным образом проявляется в скорости оборота финансовых ресурсов.

Оценка деловой активности в совокупности с показателями рентабельности заключается в оценке динамики и уровней разнообразных коэффициентов оборачиваемости средств и их рентабельности, которые являются относительными показателями результативности организации.

Термин "деловая активность" стал использоваться в отечественной литературе значительно недавно (это связано с внедрением достаточно известных в международной практике методик анализа на основе использования системы аналитических коэффициентов). Разумеется, и трактовка этого термина может быть различной.

В настоящий момент деловая активность может быть рассмотрена с трех позиций: 1) индивидуума; 2) организации (микроуровень); 3) страны (макроуровень).

На уровне организации деловую активность рассматривают как результативность работы компаний в относительной зависимости величины авансированных финансовых ресурсов или величины их фактического потребления в процессе производства и реализации товара. Такое определение фактически соединяет понятие деловой активности и понятие эффективности работы компании.

Работа фирмы в рыночных условиях определяется его возможностью эффективно использовать находящиеся в его распоряжении материальные основные и оборотные активы, которые позволяют приносить высокий доход и соответственно прибыль.

В системе коэффициентов, позволяющих проанализировать деловую активность и рентабельность деятельности, финансовый результат в виде прибыли является наиважнейшим обобщающим показателем. [5]

Прибыль - более простая и одновременно достаточно сложная категория развивающейся рыночной экономики.

Прибыль это наиважнейший показатель работы фирмы, так как он служит важнейшим источником формирования государственного и регионального бюджета.

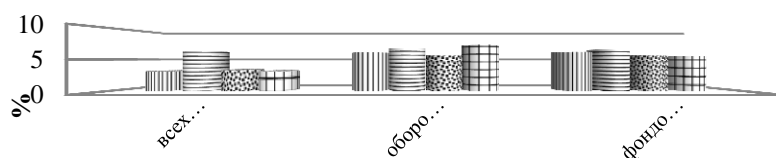
Поэтому, в росте суммы прибыли заинтересованы как экономический субъект, так и государство.

Разрабатывая более эффективную политику управления прибылью, и улучшения стратегии деловой активности фирмы следует изучить влияние на прибыль производственного и финансового левериджа. [2]

Все расчеты и аналитика проводились на базе реальных материалов функционирующего с 1998 года – Дятьковского РАЙПО.

Фирма является юридическим лицом, то есть некоммерческой организацией действующей на основании утвержденного Устава. Фирма реализует товары повседневного спроса населению.

На протяжении последних четырех лет компания является финансово нестабильной, с низким уровнем ликвидности с присутствующим риском потери финансовой независимости и устойчивости.



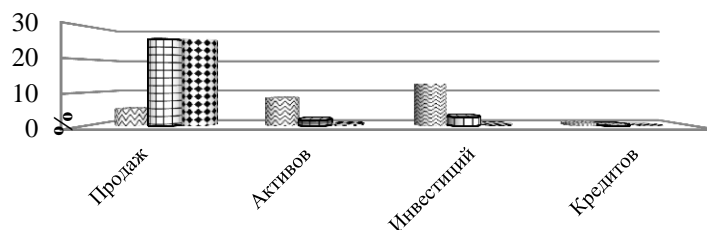
	всех активов	оборотных активов	фондоотдача
▨ 2013 г.	3,1	6,1	6,2
— 2014 г.	6,3	6,8	6,6
▩ 2015 г.	3,3	5,7	5,7
▮ 2016 г.	3,1	7,3	5,5

Рисунок 1 – Деловая активность фирмы, коэффициенты оборачиваемости

Добиваться пусть не высоких, но положительных финансовых результатов (ЧП в 2016 г. составила 58 тыс. руб.) компании позволяет высокий уровень деловой стратегии, который позволяет капиталу компании в 2014 г. совершить оборот более чем 6 раз.

По результатам проведенной оценки уровня деловой стратегии и активности фирмы, можно отметить, что 2014 год был финансово благоприятным для исследуемой организации, так как в 2016 г. оборачиваемость капитала составляет уже 3 оборота.

Снижение длительности оборота дебиторской и кредиторской задолженности позволило компании получить операционную и чистую прибыль, хотя и наблюдается её снижение в динамике более чем на 80%.



	Продаж	Активов	Инвестиций	Кредитов
▩ 2013 г.	5,1	8,4	12,6	0,8
▮ 2015 г.	26	1,7	2,6	0,1
▩ 2016 г.	26,2	0,5	0,4	0,1

Рисунок 2 – Рентабельность фирмы

Анализ эффективности функционирования фирмы по уровню рентабельности показал отрицательную динамику, и хотя организация за исследуемый период получает положительный финансовый результат, значительный объем коммерческих расходов не позволяет увеличить размер прибыли и как следствие уровень рентабельности.

Для увеличения размера получаемой прибыли, повышения уровня деловой стратегии и активности, а так же результативности общество целесообразно повысить уровень инвестиционной активности. [3]



Рисунок 3 – Инвестиционная деятельность, коэффициенты

Анализ инвестиционной привлекательности фирмы показал, что за анализируемый период, в организации наблюдается нехватка собственных источников для финансирования инвестиционных проектов. Так при известной норме 1, в 2016 г. коэффициент инвестирования показал значение 0,9.

Необходимо отметить, что коэффициент обеспеченности инвестиций долгосрочного характера выше нормативного значения за анализируемый период. А этот факт свидетельствует о возможности фирмы реализовывать результативные инвестиционные проекты за счет использования долгосрочно-перманентного капитала.

Проведенные расчеты и наблюдения позволяют нам оптимизировать работу фирмы путем предлагаемого инвестиционного проекта по открытию на базе имеющегося магазина кухни по приготовлению и реализации холодных и горячих блюд.

Разработанный нами инвестиционный проект по модернизации и реконструкции имеющегося продуктового магазина связан со снижением рисков инвестиционных вложений за счет нахождения более эффективного типа бизнеса для торгового района г. Дятьково и расчета максимально возможного объема выручки.

Население г. Дятьково 28 тыс. чел., а торговых точек с представленной в проекте идеей на территории города нет. В связи с этим ожидаемый объем спроса на предлагаемую продукцию будет достаточно высоким (около 5% населения).

Для запуска инвестиционного проекта по предварительным расчетам необходимы вложения в сумме 187 тыс. руб.

Таблица 1 - Расчет чистого эффекта для инвестиционного проекта, тыс. руб.

Показатель	Год реализации проекта							Всего
	2016 г.	2017 г.	2018	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	
Денежный поток	1153	1384	1384	1384	1384	1384	1384	-
Инвестиционные вложения	-187,6	-	-	-	-	-	-	187,6
Ежегодная разность платежей	1341	2724	4108	5491	6875	8258	9642	-
Дисконтный множитель	1	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,565	-
Дисконтированный денежный отток	-187,6	-	-	-	-	-	-	187,6
Дисконтированный денежный поток	1153	1258	1143	1040	945	859	781	-
Чистый дисконтированный эффект	965	2223	3367	4406	5351	6210	6991	-

Расчет чистого приведенного эффекта в таблице 1 для инвестиционного проекта показал.

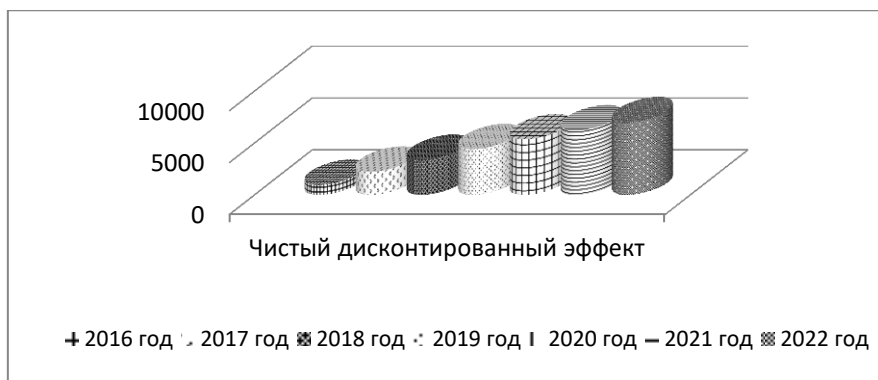


Рисунок 4 – Динамика чистого дисконтированного эффекта, тыс. руб.

Чистый дисконтированный эффект за первый год жизни проекта равен 965 тыс. руб., а к 2022 году будет составлять 6 991 000 руб. Чистая прибыль в разрезе семи лет равна 1 383 000 руб., а чистая прибыль нарастающим итогом в период с 2016 по 2022 гг. составит 9 454 000 руб.

Расчеты подтверждают то, что инвестиционный проект окупится через два календарных месяца и прибыль от операционной деятельности сможет увеличиться в 2016 г. до 1 441 000 руб. (в 25 р.), а этот факт говорит об успешности и целесообразности представленной инвестиционной идеи.

Библиографический список.

1. Controlling access to the information and software in a commercial bank / V.V. Erohin, G.A. Kulikova, N.V. Mudrova, E.M. Shadoba, V.A. Romanov // International Journal of Applied Business and Economic Research. 2017. Т. 15. № 12. С. 159-170.
2. Казимилова Т.А., Лебедько Л.В., Подобай Н.В. Механизм кредитного регулирования развития АПК Брянской области // Инновационные подходы к формированию концепции экономического роста региона: материалы научно-практической конференции. 2013. С. 127-131.
3. Никитина А.О. Факторы и принципы формирования политики экспорта зерна // Бюллетень научных работ Брянского филиала МИИТ. 2013. № 1 (3). С. 68-72.
4. Никитина А.О. Совершенствование зерновой политики России: критерии и факторы // Бюллетень научных работ Брянского филиала МИИТ. 2012. № 2 (2). С. 44-47.
5. Ожерельев В.Н., Ожерельева М.В., Подобай Н.В. Предпосылки к структурно-институциональным преобразованиям в АПК России и основные причины их непоследовательности // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 4. С. 41-52
6. Ожерельев В.Н., Ожерельева М.В., Подобай Н.В. Обоснование направлений социально-экономического развития крестьянских (фермерских) хозяйств: монография. Брянск: Изд-во БГСХА, 2013. 164 с.
7. Ожерельев В.Н., Ожерельева М.В., Подобай Н.В. Прогноз основных направлений развития экономики Брянской области // Экономика и предпринимательство. 2017. № 3-2 (80-2). С. 318-322.
8. Ожерельев В.Н., Ожерельева М.В., Подобай Н.В. Найти резервы развития фермерства в Нечерноземье // Экономика сельского хозяйства России. 2011. № 10. С. 84-90.
9. Подобай Н.В. Как повысить доходность товаропроизводителей // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 2 (54). С. 76-81.
10. Подобай Н.В. Зарубежный опыт функционирования фермерских хозяйств // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 3. С. 33-40.
11. Подобай Н.В. Обоснование направлений социально-экономического развития крестьянских (фермерских) хозяйств: автореф. дис. ... канд. эконом. наук / Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И.И. Иванова. Курск, 2012.
12. Дятлова А.Ф. Методы валирования и фальсификации бухгалтерской финансовой информации // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. 2017. С. 16-21.
13. Храменкова А.О. Нормирование и оплата труда в сельскохозяйственных организациях // Научно-практический аспект. Брянск, 2017.

References

1. Erohin V.V., Kulikova G.A., Mudrova N.V., Shadoba E.M., Romanov V.A. Podobai N.V. Controlling access to the information and software in a commercial bank // International Journal of Applied

Business and Economic Research. 2017. T. 15. № 12. S. 159-170.

2. Kazimirova T.A., Lebedko L.V., Podobai N.V. *Mehanizm kreditnogo regulirovaniya razvitiya APK Bryanskoj oblasti. V sbornike: Innovatsionnyie podhodyi k formirovaniyu kontseptsii ekonomicheskogo rosta regiona Materialyi nauchno-prakticheskoy konferentsii*. 2013. S. 127-131.

3. Nikitina A.O. *Faktoryi i printsipy formirovaniya politiki eksporta zerna.*// *Byulleten nauchnyih rabot Bryanskogo filiala MIIT*. 2013. № 1 (3). S. 68-72.

4. Nikitina A.O. *Sovershenstvovanie zernovoy politiki Rossii: kriterii i faktoryi*//*Byulleten nauchnyih rabot Bryanskogo filiala MIIT*. 2012. № 2 (2). S. 44-47.

5. Ozherelev V.N., Ozhereleva M.V., Podobai N.V. *Predposylki k strukturno-institutsionalnym preobrazovaniyam v APK Rossii i osnovnyie prichinyi ih neposledovatelnosti*//*Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoy selskohozyaystvennoy akademii*. 2011. № 4 (2011). S.41-52

6. Ozherelev V.N., Ozhereleva M.V., Podobai N.V. *Obosnovanie napravleniy sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya krestyanskih (fermerskih) hozyaystv* // *Monografiya*. - Bryansk: Izd-vo BGSHA, 2013. – 164 s.

7. Ozherelev V.N., Ozhereleva M.V., Podobai N.V. *Prognoz osnovnyih napravleniy razvitiya ekonomiki Bryanskoj oblasti*//*Ekonomika i predprinimatelstvo*. 2017. № 3-2 (80-2). S. 318-322.

8. Ozherelev V.N., Ozhereleva M.V., Podobai N.V. *Nayti rezervyi razvitiya fermerstva v Nechernozeme*//*Ekonomika selskogo hozyaystva Rossii*. 2011. № 10. S. 84-90.

9. Podobai N.V. *Kak povyisit dohodnost tovaroproizvoditeley* //*Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoy selskohozyaystvennoy akademii*. 2016. № 2 (54). S. 76-81.

10. Podobai N.V. *Zarubezhnyiy opyt funktsionirovaniya fermerskih hozyaystv*// *Vestnik Bryanskoj GSHA*. 2015. № 3. S. 33-40.

11. Podobai N.V. *Obosnovanie napravleniy sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya krestyanskih (fermerskih) hozyaystv: avtoreferat dissertatsii na soiskanie stepeni kandidata ekonomicheskikh nauk*//*Kurskaya gosudarstvennaya selskohozyaystvennaya akademiya im. I.I. Ivanova. Kursk*, 2012.

12. Dyatlova A.F. *Metodyi vualirovaniya i falsifikatsii buhgalterskoj finansovoy informatsii*//*V sbornike: Aktualnyie voprosyi ekonomiki i agrobiznesa sbornik statey VIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. 2017. S. 16-21.

13. Hramchenkova A.O. *Normirovanie i oplata truda v selskohozyaystvennyih organizatsiyah*// *Nauchno-prakticheskiiy aspekt*. Bryansk, 2017.

Содержание

Ториков В.Е., Мельникова О.В., Яценков И.Н.	3
Программирование уровня урожайности зерна тритикале и его реализация	
Справцева Е.В., Мимонов Р.В., Шаповалов В.Ф.	10
Агроэкологическая оценка применения средств химизации при возделывании озимой пшеницы в условиях радиоактивного загрязнения почвы	
Секирников А.Е., Шаповалов В.Ф.	13
Эффективность средств химизации при возделывании картофеля в условиях радиоактивного загрязнения почвы	
Пашутко В.В., Селиванов Е.Н., Белоус Н.М., Кабанов М.М., Кубышкин А.В., Шаповалов В.Ф.	21
Эффективность применения средств химизации при возделывании люпина узколистного в условиях радиоактивного загрязнения агроценозов	
Дронов А.В., Бельченко С.А., Ланцев В.В.	30
Адаптивность и урожайность гибридов кукурузы различных по скороспелости в условиях Брянской области	
Поляков В.Ф., Усачёв И.И.	35
Использование молозива коров для повышения жизнестойкости новорожденных животных	
Самохина А.А., Гамко Л. Н.	40
Эффективность использования обменной энергии рациона при скармливании лактирующим коровам комплексной минерально-витаминной добавки	
Соловьёва Ю.А., Харкевич Л.П.	43
Эффективность обезвреживания свиноводческих стоков биопрепаратами вэйст-трит и агротроф для внесения их в почву	
Губарева О.С., Прудников П.В., Цыгвинцев П.Н., Алешкина Е.Н., Исамов Н.Н.	46
Потребность в ферроцинсодержащих препаратах для производства молока и мяса, соответствующего санитарно-гигиеническим нормативам, в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС	
Кречетников В.В., Титов И.Е., Шубина О.А., Володин В.В., Гордиенко Е.В.	51
Радиационная обстановка в сельских населенных пунктах Новозыбковского района Брянской области по итогам паспортизации	
Дунаев А.И.	56
Расчёт дренажа при проектировании на торфяниках мелиоративных систем с/х назначения	
Резунова М.В., Овчинникова О.А.	63
Формирование иноязычной коммуникативной компетенции у студентов неязыковых вузов	
Медведева С.А., Батурина О.А.	68
Особенности работы преподавателя аграрного вуза в поликультурных студенческих группах	
Подобай Н.В., Подобай В.А.	72
Управление деловой активностью и рентабельностью фирмы	

Soderzhanie

Torikov V.E., Melnikova O.V., Yatsenkov I.N.	3
Programming Productivity Level of Triticale Grain and its Sale	
Spravtseva E.V., Mimonov R.V., Shapovalov V.F.	10
Agroecological Evaluation of Chemical Fertilization when Cultivating Winter Wheat in Conditions of Radioactively Contaminated Soils	
Sekirnikov A.E., Shapovalov V.F.	13
The Effectiveness of Chemicals when Cultivating Potatoes in Conditions of Radioactively Contaminated Soils	
Pashutko V.V., Selivanov E.N., Belous N.M., Kabanov M.M., Kubyshkin A.V., Shapovalov V.F.	21
The Effectiveness of Chemization when Cultivating Blue Lupine (<i>Lupinus angustifolius</i>) in Conditions of Radioactively Contaminated Agrocoenoses	
Dronov A.V., Belchenko S. A., Lantzev V.V.	30
Adaptability and Yield of Maize Hybrids of Various Maturity Groups in the Bryansk Region	
Polyakov V.F., Usachev I.I.	35
The Use of Cow Beestings to Improve Viability of Newborn Animals	
Samokhina A. A., Gamko L. N.	40
Efficiency of Exchange Energy of the Diet when Feeding the Lactating Cows with Complex Mineral and Vitamin Additive	
Solov'eva Yu. A., Kharkevich L.P.	43
The Effectiveness of Biopreparations "Waste-Treat" and "Agrotrof" for Swine Waste Neutralization and Application in the Soil	
Gubareva O.S., Prudnikov P.V., Tsigvintsev P.N., Aleshkina E.N., Isamov N.N.	46
Demand for Ferrocine-Containing Preparations when Producing Milk and Meat of Sanitary and Hygienic Standards in the Remote Period after the Chernobyl Disaster	
Krechetnikov V.V., Titov I.E., Shubina O.A., Volodin V.V., Gordienko E.V.	51
Radiological Situation in the Rural Settlements of the Novozybkov district of the Bryansk region according to the Results of Passportization	
Dunaev A.I.	56
Drainage Calculation when Designing Drainage Systems for Farming Peatlands	
Rezunova M.V., Ovchinnikova O.A.	63
Forming Foreign Language Communicative Competence of Students of Non-Linguistic Universities	
Medvedeva S.A., Baturina O.A.	68
Peculiarities of University Teacher's Work in Multicultural Students' Groups	
Podobai N.V., Podobai V.A.	72
Management of Organizational Business Activity and Profitability	

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Научный журнал «Вестник Брянской ГСХА» публикует результаты завершенных оригинальных, теоретических и методических исследований, обзорные статьи представляющие интерес для специалистов в различных областях сельскохозяйственной науки и практики. **Наиболее актуальные и оригинальные материалы направляются в международную реферативную базу «AGRIS».**

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСЕЙ

Тексты статей представляются в только программе Microsoft Word. Формат страницы А4, поля по 2 см, шрифт Times New Roman 12, межстрочный интервал 1,0. Выравнивание по ширине с установкой переносов, отступ в начале абзаца 1,25. Объем статьи не менее 4 не более 7 страниц, включая реферат, литературу, таблицы, графики и рисунки и подписи под рисунками. Число рисунков и таблиц не должно быть более четырех, размер каждого рисунка и таблицы не должен превышать одной страницы формата А4. Статьи большего объема могут быть опубликованы в исключительных случаях по решению редакционной коллегии.

СТРУКТУРА СТАТЬИ

1) **УДК** (в верхнем левом углу); 2) **Название статьи** (на русском языке заглавными буквами, на английском языке строчными каждое на отдельной строке, расположение по центру); 3) **инициалы и фамилия** (фамилии) автора (авторов) с указанием ученой степени, звания, должности и e-mail (строчными буквами по центру на русском и английском языке); 4) **полное название учреждения** и почтовый адрес (строчными буквами по центру, отметить арабскими цифрами соответствие фамилий авторов учреждениям, в которых они работают на русском и английском языке); 5) **реферат и ключевые слова на русском языке**, 6) **реферат и ключевые слова на английском языке**; 7) **статья**; 8) **библиографический список** на русском и английском языках (транслитерация). Выполнить транслитерацию на сайте ЦНСХБ по ссылке <http://www.cnsxb.ru/translit/translit.aspx>.

Экспериментальная статья должна включать следующие разделы: ВВЕДЕНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ, ВЫВОДЫ, БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК. Названия разделов печатаются заглавными буквами.

Требования к составлению реферата. Оформляется согласно ГОСТ 7.9-95. Рекомендуемый объем 1000-2000 знаков (200-250 слов). Вначале не повторяется название статьи. Реферат не разбивается на абзацы. Структура реферата кратко отражает структуру работы. Вводная часть минимальна. Место исследования уточняется до области (края). Изложение результатов содержит фактографию, обоснованные выводы, рекомендации и т.п. Допускается введение сокращений в пределах реферата (понятие из 2-3 слов заменяется на аббревиатуру из соответствующего количества букв, в 1-й раз дается полностью, сокращение - в скобках, далее используется только сокращение). Избегайте использования вводных слов и оборотов! Числительные, если не являются первым словом, передаются цифрами. Нельзя использовать аббревиатуры и сложные элементы форматирования (например, верхние и нижние индексы). Категорически не допускаются вставки через меню «Символ», знак разрыва строки, знак мягкого переноса, автоматический перенос слов. **Перевод реферата на английский язык.** Недопустимо, использование машинного перевода!!! Вместо десятичной запятой используется точка. Все русские аббревиатуры передаются в расшифрованном виде, если у них нет устойчивых аналогов в англ. яз. (допускается: WTO-WTO, FAO-FAO и т.п.).

Библиографический список нумеруется в порядке упоминания ссылок в тексте. Ссылки помещают квадратные скобки с указанием страниц, например, [1, с. 37], [3, с. 25-26; 5, с. 30-35]. Библиографический список оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 — 2008 для затекстовых ссылок. **Допускается доля самоцитирования не более 20 % и цитирования работ сотрудников учреждения где выполнена работа не более 30 %.**

Статьи (**1 экземпляр в печатном виде и на электронном носителе**) следует направлять по адресу: 243365 Брянская обл., Выгоничский р-он., с. Кокино, ул. Советская, 2а, «Брянский ГАУ», главному редактору Торикову В.Е. или E-mail: torikov@bgsha.com с указанием темы «статья в журнале Вестник Брянской ГСХА». **При отправке по E-mail представлять печатный экземпляр обязательно.** Так же можно отправить по E-mail отсканированный вариант рецензии. **С аспирантов плата за публикацию рукописей не взимается.**

Вестник Брянской ГСХА
№ 4 (68) 2018 года

Главный редактор Ториков В.Е.
Editor-in-Chief *Torikov V.E.*

Редколлегия:
Editorial Staff:

Дьяченко В.В. – ответственный редактор
Dyachenko V.V. - Chief editor

Шматкова И.А. – редактор
Shmatkova I.A. – editor

Лебедева Е.М. - технический редактор
Lebedeva E.M. – technical editor

Резунова М.В. – корректор переводов
Rezunova M.V. – translator

Кудрина А.А. – библиограф
Kudrina A.A. - librarian

Подписано к печати 20.08. 2018 г.
Signed to printing – 20.08.2018

Формат 60x84. ¹/₁₆. Бумага печатная. Усл. п. л. 4,59. Тираж 250 экз.
Format 60x84. 1/16. Printing paper. Nom. print. p. 4,59. Ex. 250.

Выход в свет 24.08.2018 г.
Release date 24.08.2018

«Свободная цена»
Free price

16+