

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

Научно-практический центр  
по механизации сельского хозяйства

# **МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Межведомственный тематический сборник

*Основан в 1968 году*

**Выпуск 55**

Минск  
«Беларуская навука»  
2022

УДК [631.171+633/635+636]:631.152.2(085)

В сборнике опубликованы основные результаты исследований по разработке инновационных технологий и технических средств для их реализации при производстве продукции растениеводства и животноводства, рассмотрены вопросы технического сервиса машин и оборудования, использования топливно-энергетических ресурсов, разработки и применения энергосберегающих технологий, электрификации и автоматизации.

Материалы сборника будут полезны сотрудникам научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро, специалистам хозяйств, студентам учреждений высшего образования и колледжей аграрного профиля.

Редакционная коллегия:

доктор технических наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси  
П. П. Казакевич (главный редактор);  
кандидат сельскохозяйственных наук Д. И. Комлач (заместитель главного редактора);  
доктор технических наук, доцент, член-корреспондент НАН Беларуси В. В. Азаренко;  
доктор технических наук, профессор, член-корреспондент УААН В. И. Кравчук (Украина);  
доктор технических наук, профессор, академик РАН Н. М. Морозов (Российская Федерация);  
доктора технических наук профессора В. Н. Дашков, В. О. Китиков, Я. П. Лобачевский (Российская Федерация),  
В. Романюк (Республика Польша), П. А. Савиных (Российская Федерация),  
В. И. Передня, Л. Я. Степук, В. П. Чеботарев, И. Н. Шило;  
кандидаты технических наук доценты Н. Г. Бакач, А. А. Жешко, В. К. Клыбик, Н. Д. Лепешкин, Ю. Л. Салапура;  
кандидаты технических наук А. Н. Юрин, В. В. Голдыбан, Н. Ф. Капустин, Э. В. Дыба, А. Н. Перепечаев;  
кандидат экономических наук А. В. Ленский

Рецензенты:

доктор технических наук, доцент, член-корреспондент НАН Беларуси В. В. Азаренко;  
доктора технических наук профессора В. Н. Дашков, В. И. Передня, В. О. Китиков,  
Л. Я. Степук, В. П. Чеботарев, И. Н. Шило, В. И. Володкевич

Приказом Председателя Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 4 июля 2005 г. № 101 межведомственный тематический сборник «Механизация и электрификация сельского хозяйства» (РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства») включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований по техническим наукам.

**В. Ф. Радчиков<sup>1</sup>, А. В. Астренков<sup>2</sup>, Н. Н. Гадлевская<sup>3</sup>,  
В. И. Передня<sup>4</sup>, Е. Л. Жилич<sup>4</sup>, Ю. Н. Рогальская<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь

E-mail: labkrs@mail.ru

<sup>2</sup>УО «Полесский государственный университет»

г. Пинск, Республика Беларусь

E-mail: box@polessu.by

<sup>3</sup>РУП «Институт рыбного хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

E-mail: belniirh@tut.by

<sup>4</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

E-mail: npc\_mol@mail.ru

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПА ЗА СЧЕТ СНИЖЕНИЯ СТОИМОСТИ КОМБИКОРМОВ**

*Анотация.* В результате осеннего облова установлено, что поштучный выход с нагула составил: по трехлетку – 85 %, среднештучная масса – 840 г; по двухлетку – 85–86 % и 410–440 г, что несколько выше норматива. При кормлении товарного трехлетка карпа малокомпонентными комбикормами можно получить рентабельность более 50 %, двухлетка карпа – 18–20 %.

*Ключевые слова:* рыба, карп, комбикорма, среднесуточная масса, рентабельность.

**V. F. Radchikov<sup>1</sup>, A. V. Astrenkov<sup>2</sup>, N. N. Gadlevskaya<sup>3</sup>,  
V. I. Perednya<sup>4</sup>, E. L. Zhilich<sup>4</sup>, Yu. N. Rogalskaya<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>RUE "SPC NAS of Belarus on Animal Husbandry"

Zhodino, Republic of Belarus

E-mail: labkrs@mail.ru

<sup>2</sup>EI "Poleski State University"

Pinsk, Republic of Belarus

E-mail: box@polessu.by

<sup>3</sup>RUE "Institute of Fisheries"

Minsk, Republic of Belarus

E-mail: belniirh@tut.by

<sup>4</sup>RUE "SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization"

Minsk, Republic of Belarus

E-mail: npc\_mol@mail.ru

## **IMPROVING THE EFFICIENCY OF CARP FARMING BY REDUCING THE COST OF FEED**

*Abstract.* As a result of the fall fishing was determined that the yield in feeding period was: on three-year feeding – 85 %, average weight – 840 g; on a two-year feeding – 85–86 %, average weight – 410–440 g, that is slightly higher than the norm. In the study of the three-year market carp in feeding with less compound feeds it is possible to obtain more than 50 % of profitability, with two-year market carp – 18–20 %.

*Keywords:* fish, carp, mixed feeds, average daily gain, profitability.

## Введение

Прудовое рыбоводство является наиболее эффективным с экономической, рыбоводной и экологической точек зрения. В будущем доминирующее положение прудового рыбоводства в отрасли не только сохранится, но и усилится, поскольку это наиболее конкурентоспособная в рыночных условиях форма ведения рыбного хозяйства.

Около 40 % рыбхозов, занимающихся прудовым рыбоводством по традиционной технологии, имеют показатели по общей рыбопродуктивности значительно ниже средних по республике и зональных нормативов. В связи с этим имеются большие резервы увеличения производства товарной рыбы в рыбхозах с невысокой рыбопродуктивностью. Для передовых хозяйств, где товарная продукция составляет 15–20 ц/га, возможности увеличения производства рыбы по традиционной технологии исчерпаны. Поэтому дальнейший рост ее производства в действующих рыбхозах без перехода на интенсивные технологии крайне ограничен. Использование интенсивных технологий предусматривает: культивирование высокопродуктивных пород, линий и гибридов карпа; использование технических средств для его кормления (автокормушки) и аэрации воды в прудах; высокие плотности посадки рыбы на нагул; поликультуру на основе карпа, растительноядных рыб, щуки и других видов; управление гидрохимическим и гидробиологическим режимами прудов; профилактику заболеваний рыб; использование высококачественных концентрированных кормов.

Вместе с тем использование высококачественных комбикормов на прудах без учета физиологической потребности рыб не всегда оправдано. В нашей республике для получения товарного карпа используют комбикорм К-111 с содержанием протеина 23 %. Объем потребляемых рыбой за сезон кормов распределяется примерно следующим образом: май – 3 %, июнь – 19, июль – 36, август – 37, сентябрь – 5 %. Потребление кормов, начиная с мая, увеличивается, в то время как доля энергии корма, затрачиваемой на прирост, постоянно снижается.

Происходит это потому, что после зимовки качество резервных питательных веществ в теле годовика карпа низкое, его организм ослаблен, что приводит к снижению поиска естественной пищи. С повышением температуры воды обмен веществ в организме двухлетка карпа ускоряется. При недостатке естественной пищи кормление карпа высокобелковыми комбикормами в этот период (конец мая – середина июня) сказывается положительно на приросте биомассы и накоплении резервных питательных веществ, а также пополнении организма витаминами. Во второй половине вегетационного сезона гидрохимические условия в прудах ухудшаются, температура воды колеблется в пределах 20–25 °С, кислородный режим ухудшается и составляет 1–5 мг/л, развитие естественной кормовой базы может находиться от высокого до слабого, изменяются процессы обмена у выращиваемого карпа. В этот период начинает преобладать углеводный обмен, карп наиболее эффективно, с определенной частью естественной пищи, потребляет и переваривает углеводистые корма и накапливает в организме гликоген и жир [1]. В этот период карпа можно кормить высокоуглеводными кормами, в частности, малокомпонентными комбикормами (МКК), в состав которых входят зерно злаковых культур, меласса и премикс.

Установлено, что наличие в кормах углеводов, жиров и других соединений, служащих источником энергии, может оказывать азотосберегающий эффект, который обнаружен у карпа Е. З. Эрманом [2]. Ученый показал, что при введении в рацион карпа углеводистой пищи (13,8 % крахмала) количество выделенного рыбами азота уменьшается на 52–59 %. При этом азотосберегающий эффект углеводов у карпа проявляется при использовании в качестве основного белкового компонента как растительной, так и животной пищи.

Как свидетельствует М. А. Щербина [3], двухлеток карп может расти, питаясь кормами с большим диапазоном энергопротеинового отношения, что свидетельствует об исключительной приспособленности его к использованию разнообразных источников питания.

Из вышеизложенного следует, что МКК не оказывает отрицательного влияния на рыбоводные показатели при выращивании товарного карпа [4–8].

## Материалы и методы исследований

Цель работы – установить эффективность применения МКК для кормления товарного карпа. Материалом для исследований служили малокомпонентные комбикорма, традиционные комбикорма рецепта К-111, двухлеток и трехлеток карпа.

Зоотехнические показатели определяли по ГОСТированным методикам. Исследования проводили на базе РПТУП «Рыбхоз «Новоселки» Дрогичинского района Брестской области.

## Результаты и их обсуждение

После весеннего и в начале летнего периода усиленного потребления азотистых веществ наступает период, когда с увеличением температуры относительное поедание их падает. Затем наблюдается другой максимум, совпадающий с максимальной температурой воды. По времени он расходится с максимумом весового потребления пищи. Из этого следует, что у карпа имеется два выраженных периода изменения белкового обмена. Первый минимум наблюдается с конца июня до начала июля и связан со значительным уменьшением потребления азотсодержащих веществ. Накопление жира происходит под кожей, но характер питания у карпа в этот период не меняется.

Второй минимум использования рыбой белка на прирост наблюдается в августе, когда она находится почти в состоянии азотистого равновесия. В это время происходит накопление в организме высококалорийных веществ. В августе весовой рост карпа идет за счет обмена веществ с преобладанием процессов отложения жира. Таким образом, в течение вегетационного периода, по мере роста, карп начинает уменьшать относительную величину потребления пищи.

Учитывая эти физиологические особенности карпа, разработана схема опытов по кормлению его в производственных условиях. Нагульные пруды в РПТУП «Рыбхоз «Новоселки» зарыбили карпом в конце апреля. Плотность зарыбления по двухлетку составила 4,0 тыс. экз/га, среднеступная навеска – 22–23 г, а по трехлетку – 2,0–2,5 тыс. экз/га и 110–125 г соответственно (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Схема зарыбления производственных прудов

Номер варианта	Категория и номер пруда	Возраст рыбы, лет	Площадь, га	Посажено (карп)		
				тыс. экз/га	среднеступная масса, г	всего, кг
I (кормление МКК с 20 июня)	Выростной-4	1+	19	4,0	22	1 672
	Выростной-5	2+	25	2,5	119	7 438
	Нагульный-1	2+	70	2,5	125	21 875
II (кормление МКК с 20 июля)	Выростной-6	1+	20	4,0	22	1 760
	Выростной-7	1+	20	4,0	23	1 840
	Выростной-10	1+	50	4,0	22	4 400
	Выростной-11	1+	25	4,0	22	2 200
Контроль (кормление только К-111)	Нагульный-2	1+	70	4,0	22	6 160
	Нагульный-7	2+	70	2,0	115	16 100
	Нагульный-8	2+	70	2,0	110	15 400

Исследованиями предусматривалось два варианта кормления: переход на МКК с 20 июня и с 20 июля. В контрольных прудах весь сезон рыбу кормили традиционным комбикормом К-111. За период выращивания критических ситуаций по состоянию прудов не наблюдалось. Кормление продолжалось по 3 сентября.

Как показали результаты осеннего облова (табл. 2), поштучный выход с нагула по трехлетку составил 85 %, среднеступная масса – 840 г, по двухлетку – 85–86 % и 410–440 г соответственно, что несколько выше норматива [9].

Рыбопродуктивность опытных прудов в варианте I опытов по трехлетку, получавшему МКК с 20 июня, была не меньше, чем в контрольном варианте (14,9 ц/га). Прирост двухлетка находился на уровне контроля (12,8 и 12,1 ц/га соответственно) (табл. 3).

Т а б л и ц а 2. Влияние МКК на рыбоводные показатели

Номер варианта	Категория и номер пруда	Возраст рыбы, лет	Выловлено (кари)				
			тыс. экз/га	выход, %	среднeshтучная масса, г	всего, кг	прирост, кг
I (кормление МКК с 20 июня)	Выростной-4	1+	3,375	84,4	405	25 970	24 298
	Выростной-5	2+	2,125	85,2	841	44 678	37 240
	Нагульный-1	2+	2,146	85,8	840	126 185	104 310
II (кормление МКК с 20 июля)	Выростной-6	1+	3,400	85,0	440	29 920	28 160
	Выростной-7	1+	3,400	85,0	410	27 880	26 040
	Выростной-10	1+	3,440	86,0	425	72 250	67 850
	Выростной-11	1+	3,440	86,0	425	36 550	34 350
Контроль (кормление только К-111)	Нагульный-2	1+	3,214	80,4	405	91 117	84 957
	Нагульный-7	2+	1,704	85,2	800	95 424	79 324
	Нагульный-8	2+	1,704	85,2	802	95 663	80 263

Т а б л и ц а 3. Рыбопродуктивность производственных прудов

Номер варианта	Категория и номер пруда	Возраст рыбы, лет	Общая рыбопродуктивность, кг/га	Рыбопродуктивность (кг/га), полученная за счет		
				зоопланктона	зообентоса	комбикормов
I (кормление МКК с 20 июня)	Выростной-4	1+	1 280,0	20,6	59,4	1 200,0
	Выростной-5	2+	1 490,0	11,7	59,7	1 418,6
	Нагульный-1	2+	1 490,0	32,6	62,4	1 399,7
II (кормление МКК с 20 июля)	Выростной-6	1+	1 410,0	38,7	51,6	1 338,7
	Выростной-7	1+	1 300,0	19,9	58,4	1 228,7
	Выростной-10	1+	1 360,0	30,0	65,0	1 265,0
	Выростной-11	1+	1 370,0	35,6	59,4	1 275,0
Контроль (кормление только К-111)	Нагульный-2	1+	1 210,0	32,0	63,0	1 115,0
	Нагульный-7	2+	1 133,2*	3,9	58,5	1 070,8
	Нагульный-8	2+	1 146,6**	10,0	42,9	1 093,7

Примечание. Общая рыбопродуктивность пруда с учетом белого амура и карася составила: \* – 1420,0 кг/га; \*\* – 1430,0 кг/га.

В варианте II, где двухлетка карпа перевели на МКК только с 20 июля, рыбопродуктивность оказалась несколько выше, чем в контроле. Кормовой коэффициент при использовании МКК был также не выше, чем на К-111 (2,55–4,10 по двухлетку и 2,76–4,27 по трехлетку) (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Затраты комбикормов на опытных прудах

Номер варианта	Категория и номер пруда	Возраст рыбы, лет	Затраты комбикорма, т			Кормовой коэффициент
			всего	К-111	МКК	
I (кормление МКК с 20 июня)	Выростной-4	1+	62	18	44	2,55
	Выростной-5	2+	120	20	100	3,22
	Нагульный-1	2+	444	87,5	356,5	4,27
II (кормление МКК с 20 июля)	Выростной-6	1+	101	59	42	3,60
	Выростной-7	1+	57	40	17	2,19
	Выростной-10	1+	256	95	161	3,77
	Выростной-11	1+	95	54	41	2,76
Контроль (кормление только К-111)	Нагульный-2	1+	349	349	–	4,10
	Нагульный-7	2+	255	255	–	3,26
	Нагульный-8	2+	222	222	–	2,76

Изучение экономической эффективности выращивания карпа показала, что самая низкая себестоимость рыбы получилась в варианте I, где дольше кормили МКК (2,4 тыс. руб/кг). В варианте II она составила в среднем 2,6 тыс. руб/кг, а в контроле – 3,6 тыс. руб/кг. В результате и самая высокая рентабельность получена в варианте I, а самая низкая – в контроле. Экономический эффект на опытных прудах составил 600 руб/кг выращенной рыбы (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Экономическая эффективность использования малокомпонентного комбикорма в кормлении карпа

Номер варианта	Категория и номер пруда	Затраты на комбикорма, тыс. руб.				Себестоимость, тыс. руб/кг карпа	Прибыль, тыс. руб/кг	Рентабельность, %
		К-111	МКК	всего	на 1 кг рыбы			
I (кормление МКК с 20 июня)	Выростной-4	10 858	16 958	27 816	1,22	2,1	1,1	52
	Выростной-5	12 064	38 545	50 609	1,42	2,5	1,3	52
	Нагульный-1	52 780	137 395	190 175	1,94	2,5	1,3	52
II (кормление МКК с 20 июля)	Выростной-6	35 589	16 187	51 776	1,93	3,0	0,2	6,7
	Выростной-7	24 128	6 552	30 680	1,25	2,4	0,8	3,3
	Выростной-10	57 304	62 049	119 353	1,88	2,7	0,5	18,5
	Выростной-11	32 573	15 801	48 374	1,52	2,2	1,0	45,0
Контроль (кормление только К-111)	Нагульный-2	210 516	–	210 516	2,69	3,8	0	0,0
	Нагульный-7	153 816	–	153 816	2,05	3,5	0,3	8,6
	Нагульный-8	133 910	–	133 910	1,75	3,6	0,2	5,6

### Заключение

Перевод товарного трехлетка карпа на кормление малокомпонентными комбикормами с 20 июля и двухлетка карпа с 20 июня обеспечивает рыбопродуктивность на уровне рыбы, потребляющей стандартный комбикорм К-111.

При исследовании в кормлении товарного трехлетка карпа малокомпонентными комбикормами можно получить рентабельность более 50 %, двухлетка карпа – 18–20 %.

### Список использованных источников

1. Желтов, Ю. А. Рецепты комбикормов для выращивания рыб разных видов и возрастов в промышленном рыбодоводстве / Ю. А. Желтов. – Киев : ИНКОС, 2006. – 154 с.
2. Эрман, Е. З. Об азотосберегающем эффекте у карпа / Е. З. Эрман // Вопросы ихтиологии. – М., 1969. – Т. 9. – Вып. 4 (57). – С. 760–762.
3. Щербина, М. А. Переваримость питательных веществ искусственных кормов и эффективность их использования двухлетним карпом / М. А. Щербина. – М. : Пищевая промышленность, 1973. – 132 с.
4. Столович, В. Н. Малокомпонентные корма для карпа / В. Н. Столович, А. В. Астренков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 16–17 июня 2005 г. : в 2 ч. / Бел. гос. с.-х. акад. ; редкол.: М. В. Шалак [и др.]. – Горки, 2005. – Вып. 8, ч. 1. – С. 161–162.
5. Столович, В. Н. Производственные испытания малокомпонентного комбикорма для двухлетков и трехлетков карпа в рыбхозе «Новоселки» / В. Н. Столович, А. В. Астренков, Л. С. Дударенко // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т рыбного хозяйства. – Минск, 2006. – Вып. 22. – С. 208–212.
6. Астренков, А. В. Использование малокомпонентных комбикормов при кормлении двухлетка карпа / А. В. Астренков // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т рыбного хозяйства, Науч.-практ. центр по животноводству. – Минск, 2007. – Вып. 23. – С. 60–66.
7. Астренков, А. В. Низкобелковые корма для карпа / А. В. Астренков, В. Н. Столович // Рациональное использование пресноводных экосистем – перспективное направление реализации национального проекта «Развитие АПК» : Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 17–19 дек. 2007 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т пресноводного рыбного хозяйства ; редкол.: Г. Е. Серветник [и др.]. – М., 2007. – С. 127–129.
8. Использование малокомпонентных комбикормов при выращивании карпа / А. В. Астренков [и др.] // Стратегия развития аквакультуры в современных условиях : Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 11–15 авг. 2008 г. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т рыбного хозяйства, Науч.-практ. центр по животноводству ; редкол.: М. М. Радько [и др.]. – Минск, 2008. – С. 39–45.
9. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств. – М. : ВНИИПРХ, 1985. – 56 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Комлач Д. И., Дашков В. Н., Воробей А. С., Трибуналов М. Н.</b> Обнаружение опасных зон повреждаемости клубней картофеля серийных машин для уборки и послеуборочной доработки с помощью электронного анализирующего устройства . . . . .	3
<b>Комлач Д. И., Голдыбан В. В., Курилович М. И.</b> Исследование адгезионных характеристик минеральных почв . . . . .	8
<b>Комлач Д. И., Азаренко В. В., Григорьев Д. А., Гецман С. А., Жилич Е. Л., Кувшинов А. А., Рогальская Ю. Н., Журко В. С.</b> Выявление половой охоты у коров средствами программно-аппаратного комплекса ИКФС «МАЙСТАР» . . . . .	12
<b>Комлач Д. И., Курилович М. И., Босяков С. М., Голдыбан В. В.</b> Методика оценки рабочего давления пневматической системы отделения автоматической сортировальной машины . . . . .	19
<b>Комлач Д. И., Еднач В. Н., Колоско Д. Н., Жилич Е. Л., Рогальская Ю. Н., Гецман С. А.</b> Анализ причин возникновения проблемы рентабельности молочного скотоводства и обоснование путей ее решения . . . . .	22
<b>Комлач Д. И., Колоско Д. Н., Жилич Е. Л., Рогальская Ю. Н., Гецман С. А.</b> Технологические принципы развития роботизированного доения . . . . .	26
<b>Перепечаев А. Н., Кислов Е. В., Тарима А. И., Карпунин В. И.</b> Оборудование первичной переработки льна . . . . .	30
<b>Голдыбан В. В.</b> Использование бионических принципов при решении отдельных задач земледельческой механики . . . . .	36
<b>Комлач Д. И., Антоненко А. Н., Голдыбан В. В.</b> К разработке дизельных двигателей для тракторов и автомобилей с малотоксичным процессом сгорания. . . . .	41
<b>Передня В. И., Жилич Е. Л., Кувшинов А. А., Рогальская Ю. Н., Злотник А. М.</b> Применение программно-аппаратного комплекса системы идентификации и контроля физиологического состояния животных . . . . .	47
<b>Радчиков В. Ф., Астренков А. В., Гадлевская Н. Н., Передня В. И., Жилич Е. Л., Рогальская Ю. Н.</b> Повышение эффективности выращивания карпа за счет снижения стоимости комбикормов . . . . .	52
<b>Дыба Э. В., Микульский В. В.</b> Обоснование основных параметров граблей-валкователей гребенчатого типа ГВГ-9,5 . . . . .	57
<b>Кошля Г. И., Ляхов А. П., Дыба Э. В.</b> Воздействие устройства движителя и физико-механических свойств почвогрунта на тягово-сцепные свойства тракторов . . . . .	66
<b>Янцов Н. Д., Кошля Г. И., Дыба Э. В.</b> Достоинства и недостатки технологии (no-till) нулевой обработки почвы. . . . .	69
<b>Кошля Г. И., Тимошенко В. Я., Дыба Э. В.</b> Улучшение устройства цистерны для обеспечения безопасности транспортировки наливных грузов . . . . .	72
<b>Юрин А. Н., Кострома С. П., Викторovich В. В.</b> Обзор и анализ известных способов защиты плодовых деревьев от весенних заморозков . . . . .	75
<b>Юрин А. Н., Викторovich В. В., Кострома С. П., Игнатчик А. А.</b> Экспериментальные исследования функционирования системы автоматической ориентации рабочего органа к роботизированной машине для пропалывания питомников . . . . .	82
<b>Юрин А. Н., Викторovich В. В., Игнатчик А. А.</b> Снижение затрат труда применением системы технического зрения при сортировке яблок . . . . .	88
<b>Юрин А. Н.</b> Обоснование параметров активатора универсального ягодоуборочного комбайна. . . . .	96

<b>Юрин А. Н., Кострома С. П.</b> Исследования температурного режима плодовых насаждений . . .	112
<b>Клыбик В. К., Никончук В. В.</b> Пути совершенствования процесса мойки емкостей молокоохладителей . . . . .	117
<b>Лепешкин Н. Д., Клыбик В. К., Мижурин В. В.</b> К обоснованию типа катковых рабочих органов почвообрабатывающего агрегата для влагонакопления и влагозадержания на склоновых землях . . . . .	121
<b>Лепешкин Н. Д., Мижурин В. В.</b> Сошник для разноглубинной укладки посевного материала сеялки СПП-9 . . . . .	128
<b>Лепешкин Н. Д., Мижурин В. В., Зубенко Д. В.</b> К обоснованию способа и агрегата для основной обработки почвы склоновых земель (в условиях Республики Беларусь) . . . . .	131
<b>Лепешкин Н. Д., Мижурин В. В.</b> К обоснованию типа рыхлительных рабочих органов почвообрабатывающего агрегата для влагонакопления и влагозадержания на склоновых землях . . . . .	138
<b>Лепешкин Н. Д.</b> К обоснованию типа дискового рабочего органа почвообрабатывающего агрегата для влагонакопления и влагозадержания на склоновых землях . . . . .	148
<b>Лепешкин Н. Д., Чеботарев В. П., Горный А. В., Яновский Д. А.</b> Направления совершенствования плужных корпусов для условий Республики Беларусь . . . . .	158
<b>Ковалев М. М., Перов Г. А., Тарима А. И., Просолов С. В., Колешко С. П.</b> Повышение эффективности работы льнотеребильных аппаратов с поперечными ручьями на различном льне . . .	164
<b>Шкляр А. П.</b> Земля как основное средство производства в аграрном секторе экономики и факторы, влияющие на эффективность ее использования . . . . .	171
<b>Дунаев А. В., Тарасенко В. Е., Жешко А. А.</b> Обоснование нормативных значений управляющих параметров в техническом сервисе МТП АПК . . . . .	177
<b>Дунаев А. В., Тарасенко В. Е., Жешко А. А.</b> Особенности применения нормативных значений управляющих параметров . . . . .	183
<b>Ленский А. В., Жешко А. А.</b> Методы определения тягового сопротивления сельскохозяйственных машин . . . . .	188
<b>Белевич А. В., Кабанов Д. И., Антошук С. А., Сабзиев Э. Н.</b> Создание беспилотных тракторных агрегатов: тенденции и перспективы . . . . .	199
<b>Захаров А. В., Сапун Л. Г., Захарова И. О., Костенич В. Г.</b> Повышение эффективности тормозной системы трактора класса 5 при работе в составе транспортного агрегата . . . . .	205
<b>Кузьмич В. В., Карпунин В. И., Шункевич В. О., Микульчик С. Ю.</b> Технологический процесс получения биоразлагаемых пленок для нужд сельского хозяйства . . . . .	211
<b>Зык Н. В., Шункевич В. О., Зык В. В.</b> Переработка фосфогипса с получением концентрата редкоземельных элементов на примере ОАО «Гомельский химический завод» . . . . .	214
<b>Немцев А. Е., Вахрушев В. В., Деменок И. В.</b> Обновление машинно-тракторного парка АПК Сибирского федерального округа . . . . .	220
<b>Назаров Н. Н., Некрасова И. В.</b> Основные направления развития технического обеспечения внесения в почву жидких форм минеральных удобрений . . . . .	223
<b>Бобрышов А. В., Фокин Б. П., Гедроить Г. И.</b> Выбор технологических схем полива фронтальными дождевальными машинами в процессе орошения полей . . . . .	227
<b>Кудревич А. А., Михайловский Е. И.</b> Современное состояние и направления развития технического сервиса в АПК . . . . .	231
<b>Комлач Д. И., Воробей А. С., Матмуродов Ф. М., Курилович М. И., Игнатчик А. А.</b> Определение критериев эффективности работы установки для отделения клубней картофеля от камней . . . . .	235
<b>Михайловский Е. И., Перепечаев А. Н.</b> Формирование системы фирменного технического сервиса сельскохозяйственной техники . . . . .	240
<b>Голдыбан В. В., Курилович М. И.</b> Влияние электроосмоса поверхностного типа на полный потенциал почвенной воды . . . . .	245
<b>Голдыбан В. В., Синчук О. В., Ткаченко Г. А., Курилович М. И.</b> Исследование мандибул черного садового муравья в качестве бионической модели для повышения надежности культиваторных лап . . . . .	251

<b>Кольга Д. Ф., Костюкевич С. А., Жилич Е. Л., Назаров Ф. И., Молош Т. В.</b> Влияние качества корма на продуктивность дойного стада . . . . .	259
<b>Корко В. С., Дубодел И. Б., Кардашов П. В.</b> Исследование влияния материала мембраны на процесс электроактивации воды и растворов . . . . .	265
<b>Тарасенко В. Е., Жешко А. А., Мухля О. О.</b> Анализ конструктивных исполнений и комплексное функциональное преобразование диагностического стенда для работы с инжекторами аккумуляторной топливной системы Common Rail . . . . .	268
<b>Мисун А. Л., Азаренко В. В., Мисун Л. В.</b> Направления улучшения микроклиматических условий труда в кабине мобильной сельскохозяйственной техники . . . . .	275
<b>Мисун В. Л.</b> Оценка загрязнения воздуха производственной среды при эксплуатации технических средств для внесения раствора пестицида на растения . . . . .	282
<b>Басаревский А. Н., Ловкис В. Б.</b> Допустимые гидравлические параметры водопроводящей системы удобрительного оборудования и дождевальной машины . . . . .	286
<b>Ловкис В. Б., Колос В. А., Ружьев В. А.</b> К вопросу энергетической оценки эффективности технологий производства продукции растениеводства . . . . .	292
<b>Степук Л. Я., Бегун П. П.</b> Результаты приемочных испытаний агрегата АНМ-10 для удаления навоза из помещений молочно-товарных ферм и комплексов . . . . .	297
<b>Мисун Л. В., Азаренко В. В., Мисун Ал-й Л., Мисун Ал-р Л.</b> Повышение безопасности труда операторов транспортных средств сельскохозяйственного назначения . . . . .	303
<b>Дашков В. Н., Мисун Л. В., Мисун В. Л.</b> К вопросу применения средств защиты органов дыхания, глаз и кожи при работе с пестицидами в растениеводческой отрасли АПК . . . . .	309
<b>Андруш В. Г., Белохвостов Г. И., Русских В. В., Жаркова Н. Н., Володкевич В. И.</b> Безопасность при работе сельскохозяйственной техники под линиями электропередач . . . . .	313