УДК 631.154
DOI: 10.35887/2305-2538-2022-1-57-64

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБА УБОРКИ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР С ВЫГРУЗКОЙ ЗЕРНА НА КРАЮ ПОЛЯ

[1]Скорляков Виктор Иосифович
[1]Свиридова Светлана Алексеевна
[1]Новокубанский филиал ФГБНУ Росинформагротех

Реферат. *На основе анализа полевых исследований обобщены сравнительные эксплуатационные показатели зерноуборочных комбайнов ДОН 1500 Б и автомобиля КАМАЗ 5420 при работе с разгрузкой заполненных бункеров на краю поля. Установлено повышение производительности комбайнов - на 2,9 % (с 2,08 до 2,14 га/ч) при челночном способе работы с сокращением расхода топлива на 16,0-18,5 %, благодаря меньшему на 13,5 - 14,7 % заполнению бункера зерном. Получено повышение производительности автомобиля с 18,53 до 22,71 т/ч при сокращении продолжительности рабочих циклов автомобилей (по времени их прибытия на ток) с 36,7 до 25,7 мин. С применением расчетного метода установлены показатели эффективности машинно-тракторного агрегата на послеуборочной вспашке за счет исключения уплотнения 21,5 % площади колесами автомобилей. Представлено обоснование возможности сокращения автомобилей КАМАЗ 5420 в типичном применяемом в степных регионах крупногрупповом уборочно-транспортном звене на 25 % (с 4 до 3). Показано, что применение предлагаемого способа прямого комбайнирования с разгрузкой зерна на краю поля приводит к снижению эксплуатационных затрат денежных средств в размере 351 руб./га. при сокращении капитальных вложений в автомобили в размере 4,1 млн. руб .*

Ключевые слова: *Уборочно-транспортный процесс, зерноуборочный комбайн, транспортировка зерна, экономическая эффективность, разгрузка на краю поля.*

ECONOMIC EFFICIENCY OF THE HARVESTING METHOD FORSPIKED CROPS WITH GRAIN UNLOADING AT THE EDGE OF THE FIELD

[1]Skorlyakov Viktor
[1]Sviridova Svetlana
[1]Novokubansk branch of Federal State Budgetary Scientific Institution Rosinformagrotech

Abstract. *Comparative performance indicators of combine harvesters DON 1500 B and KAMAZ 5420 when working with unloading filled bunkers at the edge of the field are summarized based on the analysis of field studies. An increase in productivity of combines - by 2.9% (from 2.08 to 2.14 ha / h) with a shuttle operation with a reduction in fuel consumption by 16.0-18.5%, due to a decrease of 13.5 - 14 .7% filling of the bunker with grain was established. An increase in vehicle productivity from 18.53 to 22.71 t/h with a reduction in the duration of vehicle operating cycles (according to the time of their arrival at the current) from 36.7 to 25.7 minutes was obtained. The performance indicators of the machine-tractor unit during post-harvest plowing due to the exclusion of compaction of 21.5% of the area by the wheels of cars were established using the calculation method The rationale for the possibility of reducing KAMAZ 5420 vehicles in a typical large-group harvesting and transport link used in the steppe regions by 25% (from 4 to 3) is presented. It is shown that the use of the proposed method of direct combining with grain unloading at the edge of the field leads to a reduction in operating costs of funds in the amount of 351 rubles/ha. while reducing capital investments in cars in the amount of 4.1 million rubles.*

Keywords: *Harvesting and transport process, combine harvester, grain transportation, economic efficiency, unloading at the edge of the field.*

Введение. Возросшая продуктивность зерновых культур объективно предопределяет потребность интенсификации уборочно-транспортного процесса, которая в последнее время реализуется путем переоснащения более производительными зерноуборочными комбайнами и большегрузны-

ми автомобилями. Но развитие данной тенденции обостряет ряд проблем традиционно применяемой технологии уборочных работ: увеличение проездов по полю транспортных средств к местам заполнения бункеров зерноуборочных комбайнов с увеличением техногенной нагрузки на почву, а также рост затрат транспортных средств от простоев в ожидании приема зерна [1].

В южных степных районах исторически созданы предпосылки для обеспечения стабильной цикличности отвоза зерна от комбайнов и совершенствования на этой основе всего уборочного процесса. Для них типичны преимущественно выравненные прямоугольные поля, сравнительно высокая пространственная однородность продуктивности посевов, развитая сеть и стабильное состояние внутрихозяйственных полевых дорог.

В результате поиска решения указанных проблем для условий южной степной зоны был разработан новый способ уборки зерновых колосовых культур прямым комбайнированием с выгрузкой заполненных бункеров на краю поля и с исключением проезда каких-либо транспортных средств по полю. [2]. Выполнено теоретическое обоснование предлагаемого способа уборки [3] с расчетом рабочей ширины захвата жатки и соответствующей рабочей скорости комбайна для заполнения бункера у края поля. В полевых опытах в производственных условиях получены положительные результаты сравнительной эксплуатационной эффективности зерноуборочных комбайнов [4] и грузовых автомобилей [5]. Установлены значения повышения производительности зерноуборочных комбайнов и грузовых автомобилей при их работе новым способом в типичных условиях Краснодарского края, т.е. получена исходная информация для обобщения эксплуатационно-технологических показателей и определения экономической эффективности способа.

Согласно сравнительным полевым оценкам, в процессе работы зерноуборочных комбайнов новым способом с параметрами технологического процесса, выбираемыми в зависимости от сочетания урожайности, длины гона и вместимости бункера создаются предпосылки к изменению их эксплуатационных и экономических показателей и к сокращению потребности транспортных средств [5]. Наряду с этим, ряд исследователей отмечают снижение удельного сопротивления почвы и эксплуатационных затрат на вспашке от снижения давления на почву применяемых технических средств [6-9]. Поэтому, в связи с исключением проездов транспортных средств по полям в новом способе актуальным является оценка эффективности машинно-тракторных агрегатов на вспашке полей, не подвергаемых воздействию колес автомобилей при уборке.

Учитывая наличие разных источников изменения показателей эффективности, для производственного освоения становится актуальным размер совокупного экономического эффекта от применения нового способа.

Цель исследования – обоснование размера совокупного экономического эффекта нового способа уборки зерновых колосовых культур с выгрузкой зерна на краю поля.

Материалы и методы. Сущность предложенного способа уборки [2,3,10] заключается в применении новой совокупности взаимосвязанных режимов работы зерноуборочных комбайнов (рабочая ширина захвата жатки и рабочая скорость движения), определяемых в зависимости от условий поля (урожайность, длина гона), а также вместимости бункера при сохранении оптимальной загрузки молотилки, при работе зерноуборочного комбайна челночным способом.

Оценку экономической эффективности предлагаемого способа уборки озимой пшеницы с разгрузкой на краю поля производили в сравнении с базовым традиционно применяемым способом уборки с проездами транспортных средств по полю к местам разгрузки комбайнов.

При расчете экономического эффекта нового способа уборки приняты три составляющие:

– эффект от снижения эксплуатационных затрат зерноуборочного комбайна за счет повышения производительности и снижения расхода топлива;

– эффект от снижения необходимого количества единиц грузового автотранспорта в уборочно - транспортном звене;

– эффект от снижения эксплуатационных затрат при вспашке поля после уборки озимой пшеницы, получаемого за счет повышения производительности и снижения расхода топлива при работе пахотного агрегата, что обусловлено исключением проездов по полю автомобиля КАМАЗ-5320.

Показатели эксплуатационно-технологической оценки на вспашке определены по ГОСТ 24055-2016 «Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки» на основе справочных данных [12], представленных по агрегату К-701+ПТК-9-35. Показатели эко-

номической оценки по агрегату определены с использованием действующего ГОСТ 34393–2018 «Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки».

Результаты исследований

Эффективность зерноуборочных комбайнов

В результате анализа традиционно применяемых вариантов совершенствования уборочного процесса было определено, что наиболее радикальным решением проблем, связанных с проездом по полям транспортных средств, является выгрузка зерна из бункеров на краю поля. При этом технологический процесс работы комбайнов новым способом заключается в следующем:

1 Для каждого поля по результатам предуборочной оценки урожайности (по результатам подсчета относительного числа продуктивных стеблей и среднего веса зерна в колосе) определяют урожайность.

2 В зависимости от условий поля (урожайность, длина гона), вместимости бункера комбайна и конструкционной рабочей ширины жатки по формуле [5]? определяют значение уменьшенной рабочей ширины жатки, необходимое для заполнения бункера за целое число проходов комбайна. При этом рабочую скорость увеличивают из условия сохранения подачи в молотилку (по условиям допустимых потерь за молотилкой, как и в традиционном способе).

3 Проходы по длине гона осуществляют челночным способом каждым комбайном по одной стороне загонки.

4 Выгрузку заполненных бункеров производят на краю поля.

В условиях равенства подач в молотилки комбайнов в новом и базовом способах работы обеспечивается равенство намолотов зерна за основное время работы. Но в единицу сменного времени при работе новым способом продолжительность поворота комбайнов с 6- и с 7-метровыми жатками сокращается с 34-36 до 21-23 с, т.е. на 32,3-41,7 %., т. к. исключаются переезды комбайнов в пределах ширины загонки, выполняемые в базовом способе. Поэтому производительность в единицу сменного времени в среднем увеличивается с 2,08 до 2,14 га/ч (или на 2,9 %), несмотря на задаваемое меньшее заполнение бункера перед разгрузкой комбайна для снижения расхода топлива.

Как известно, к факторам, повышающим расход топлива комбайном, относится масса комбайна (в том числе с учетом массы зерна в бункере) и соответствующее сопротивление почвы перекатыванию колес. Исходя из этого, установлена существенная экономия топлива при работе комбайна новым способом за счет ограничения заполнения бункеров (таблица 1).

Таблица 1 – Расход топлива комбайнами при разном заполнении бункера при работе

Наименование показателя	Марка и ширина жатки комбайнов	
	Дон-1500Б с 7-метровой жаткой	Дон-1500Б с 6-метровой жаткой
Масса зерна, набираемого в бункер, кг:		
- в базовом варианте	5652	5652
- в новом варианте	4823	4888
Расход топлива, кг/га:		
- в базовом варианте	12,64	13,22
- в новом варианте	10,62	10,78

Таким образом, работа комбайнов с 6-метровыми жатками в новом варианте, благодаря меньшему на 14,7 % заполнению бункера зерном, позволила сократить расход топлива на 2,02 кг/га, т. е. на 16,0 %. Для комбайна с 7-метровой жаткой при меньшем на 13,5 % заполнении бункера (4823 вместо 5652 кг) экономия топлива составила 18,5 %.

Реализация указанных задаваемых ограничений при заполнении бункера в новом способе работы стала возможной благодаря постоянной длине прохода комбайна между выгрузками зерна, соответствующей целому числу проходов по длине гона.

Показатели экономической оценки комбайнов в сравниваемых вариантах уборочного звена определены на основе эксплуатационно-технологических показателей. В результате расчета уста-

новлено, что применение предлагаемого способа работы зерноуборочного комбайна с разгрузкой зерна на краю поля приводит к снижению эксплуатационных затрат денежных средств на 167 руб./га (с 2122 до 1955 руб./га) или на 7,9 % (таблица 2).

Таблица 2 – Исходные показатели и эксплуатационные затраты комбайнов в новом и базовом способах уборки

Наименование показателя	Значение показателя для способа уборки:	
	базового	нового
Производительность за 1 ч времени смены, га/ч	2,08	2,14
Расход топлива, кг/га	12,64	10,62
Цена комбайна с жаткой, руб.	2 563 300	
Эксплуатационные затраты денежных средств, руб./га	2 122	1 955

Эффективность применения автомобилей

Производительность автомобиля КАМАЗ при отвозе зерна от двух комбайнов Дон-1500Б в полевом опыте [5] получена:

- в новом способе 22,71 т/ч при расходе топлива на 100 км пробега 38,2 кг;
- в базовом способе 18,53 т/ч при расходе топлива на 100 км пробега 41,94 кг.

Наиболее наглядным результирующим показателем работы сравниваемых автомобилей в новом и базовом вариантах работы послужила продолжительность их циклов по результатам фиксации времени прибытия на ток для взвешивания. В базовом варианте продолжительность цикла автомобиля КАМАЗ-5320 составила 36,7 мин, а в новом – 25,7 мин, т. е. меньше на 30,0 %. При данном существенном сокращении рабочего цикла автомобиля проведена оценка возможности сокращения автомобилей в типичном применяемом крупногрупповом уборочно-транспортном звене (при обслуживании одинакового числа комбайнов).

Предположим, что в новом способе три КАМАЗа отвозят зерно с края поля от 6 комбайнов (т.е. один автомобиль на два комбайна). При этом длина маршрута «поле-ток» такова, что возврат автомобиля и комбайна в точку выгрузки совпадают по времени, что обеспечивает бесперебойную работу, как комбайна, так и автомобиля.

В базовом способе, помимо движения автомобиля по полевой дороге, необходимо проезжать к местам заполнения бункеров двух комбайнов зерном, согласно результатам хронометражных наблюдений среднее расстояние равное 1793 м. При скорости движения автомобиля КАМАЗ-5320 по стерне, равной, согласно нашим оценкам, в среднем 20 км/ч, на это затрачивается 5,38 мин. Если за смену (12 ч) 6 комбайнов могут убирать 120 га и намолачивать 720 т зерна, то, исходя из продолжительности рабочих циклов, согласно расчетам, при групповом способе работы для отвоза зерна потребуется:

- в новом способе 2,64 автомобиля (или 3 из условия бесперебойной работы комбайнов*);*
- в базовом способе 3,24 автомобиля (или 4 из условий бесперебойной работы комбайнов).

Таким образом, применение нового способа работы уборочного звена из 6 комбайнов позволяет сократить потребность автомобилей КАМАЗ-5320 с 4 до 3. При этом капитальные вложения в необходимое количество грузовых автомобилей снижаются на 4 093 тыс. руб. или на 25,0 %; общий фонд оплаты труда водителей снижается на 36 руб./га или также на 25,0 % (таблица 3).

Исходные предпосылки и снижение эксплуатационных затрат на вспашку поля после уборки

Передвижение автомобилей по полю к местам заполнения бункеров комбайнов происходит при большой вариабельности расстояний проезда и при вынужденном ограничении скорости из-за роста сопротивления перекатыванию колес и повышенной динамики. При этом большегрузные автомобили при приеме зерна более чем от одного комбайна отличаются наибольшими расстояниями передвижения по полю.

При высоких урожайностях число проходов по полю транспортных средств в расчете на единицу площади сопоставимо с числом проходов комбайнов. При приеме зерна от двух комбайнов автомобиль КАМАЗ, согласно нашим оценкам, в среднем проезжает по полю типичных размеров

1793 м и за один рейс вывозит зерно с площади около двух гектаров. При этом, при общей ширине следов автомобиля 1,2 м на каждом гектаре уплотняется 21,5 % площади поля. Согласно нашим оценкам, уплотняется следами комбайнов (с 7-метровыми жатками и шириной колес 790 мм) 23,2 % площади поля.

Таблица 3 – Эффективность применения автомобилей КАМАЗ-5320

Наименование показателя	Значение показателя для способов уборки:	
	базового	нового
Потребность в грузовых автомобилях грузоподъемностью 15 т, шт.	4	3
Цена грузового автомобиля, тыс. руб.	4 093	
Капитальные вложения, тыс. руб.	16 372	12 279
Потребность в обслуживающем персонале, чел.	4	3
Средняя тарифная ставка водителя грузового автотранспорта, руб./ч	190	
Фонд оплаты труда водителей, руб./га	109	82
Коэффициент социальных отчислений от размера заработной платы	1,32	
Фонд оплаты труда водителей с учетом отчислений, руб./га	144	108

Таким образом, исключение проездов автомобилей по полю позволяет сохранить от переуплотнения 21,5 % площади поля.

Наряду с исключением уплотнения почвы большегрузными автомобилями в новом способе увеличивается площадь уплотнения почвы колесами комбайна. В зависимости от среднего значения уменьшенной рабочей ширины жатки (1,2 м), например до 5,6 м вместо 6,8 м уплотняемая ходовыми органами комбайна площадь поля может увеличиваться на 5,0 % (с 23,2 до 28,2 %). Таким образом, в новом способе уборки (с исключением передвижений автомобилей по полям) в сравнении с базовым способом общая уплотняемая площадь при средней уменьшенной рабочей ширине жатки сокращается с 44,7 до 28,2 %.

Но проблема переуплотнения почвы колесами автомобилей при уборке зерновых культур намного острее, чем уплотнение комбайнами. Так, известно что прирост сопротивления вспашке по следам у многоколесных транспортных агрегатов с числом проходов колес по одному следу равном 4-7 максимальное давление достигает 407 кПа, а прирост сопротивления вспашке по следам равен 72-90 % [7]. В связи с превышением допустимого давления на почву, наряду с проблемами, связанными со снижением эффективного плодородия, повышается сопротивление почвы обработке [11].

Исходные варианты для расчета эксплуатационных затрат и нормативные значения производительности и расхода топлива [12] при разном удельном сопротивлении вспашке представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Выработка агрегата и расход топлива при вспашке по уплотненным следам автомобилей и при их отсутствии

Наименование показателя	Значение показателя:	
	по уплотненным следам автомобилей	без уплотнения автомобилями
Агрегат	К-701+ПТК-9-35	
Удельное сопротивление вспашке, кПа	72-78	60-65
Выработка за 7-часовую смену, га	9,0	11,7
Производительность, га/ч	1,29	1,67
Расход топлива, кг/га	33,8	26,5

Экономический эффект от сокращения эксплуатационных затрат на послеуборочной вспашке поля

Исключение проездов автомобилей по полю позволяет сохранить от переуплотнения 21,5 % площади поля, на которых перерасход топлива при вспашке, согласно нормативам [12], составляет 7,3 кг/га. Исходя из этого, экономия топлива на вспашке составит 1,61 кг/га.

Эксплуатационные затраты в базовом варианте слагаются из затрат на доле площади, уплотненной колесами (794 руб./га) и затрат на доле, не уплотненной колесами (2226 руб./га) (таблица 5). В сумме данные затраты (на гектар) в базовом варианте составляют 3020 руб./га. За счет исключения переуплотнения 21,5 % площади поля колесами автомобиля эксплуатационные затраты снижаются с 3020 до 2 836 руб./га, т.е. на 184 руб./га или на 6,12 %.

Таблица 5 – Результаты расчета эксплуатационных затрат на вспашке с учетом доли площади, уплотненной автомобилями

Наименование показателя	Значение показателей по вариантам:		
	базовый		новый без уплотнения автомобилем
	уплотненная площадь	не уплотненная площадь	
Процентное содержание уплотненной и не уплотненной площади, %	21,5	78,5	100
Эксплуатационные затраты на вспашке полностью уплотненной и не уплотненной площади, руб./га	3694	2836	2836
Эксплуатационные затраты на долях уплотненной и не уплотненной площади каждого гектара поля, руб.	794	2226	-
Экономия эксплуатационных затрат в новом варианте от исключения уплотнения автомобилей, руб./га	-	-	184

Показатели экономической эффективности предлагаемого способа уборки по сравнению с базовым способом представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Экономическая эффективность от применения нового способа уборки

Наименование показателя	Значение показателя
Экономия эксплуатационных затрат на комбайнировании и на вспашке – всего, руб./га,	351
в том числе на операции:	
- уборка	167
- вспашка	184
Экономия капитальных вложений в транспортном звене, тыс.руб.	4 093
Экономия фонда заработной платы, руб./га	36

Применение предлагаемого способа уборки с разгрузкой зерноуборочных комбайнов на краю поля вместо базового способа уборки, приводит к экономии эксплуатационных затрат денежных средств в размере 351 руб./га, фонда заработной платы - на 36 руб./га, величины капитальных вложений в автомобили – на 4,1 млн.руб.

Вывод. Проведенный сравнительный экономический анализ двух способов уборки позволяет сделать вывод о высокой экономической эффективности нового способа уборки с разгрузкой зерноуборочных комбайнов на краю поля вместо базового способа уборки. Его применение приводит к экономии эксплуатационных затрат денежных средств на 6,8 %, фонда оплаты труда водителей автомобилей – на 25,0 %, капитальных вложений в необходимое количество автомобилей - на 25,0 % что свидетельствует о перспективности производственного освоения.

Список литературы

1. Скорляков В.И Анализ технологических схем транспортировки зерна от комбайнов в типичных условиях южных степных регионов // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 3 (273). – С. 27-32.

2. Патент № 2695452 Российская Федерация, СПК (52) A01D 91/04 (2019.05). Способ уборки зерновых культур прямым комбайнированием с выгрузкой зерна на краю поля : № 2018127042 : заявл. 23.07.2018 : опубл. 23.07.2019 / Скорляков В.И., Назаров А.Н., Петухов Д.А. ; заявитель Росинформагротех. – 3 с..

3. V.I. Skorlyakov, A.N. Nazarov and D.A. Petukhov A new way to unload combine harvesters at the field edge // International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE 2020). E3S Web of Conferences 193, 01023 (2020)

4. Скорляков В.И., Назаров А.Н., Петухов Д.А. Сравнительные показатели работы зерноуборочных комбайнов с выгрузкой зерна на краю поля // Техника и оборудование для села. – 2021. – № 7 (289). – С. 16-22.

5. Скорляков В.И., Назаров А.Н., Петухов Д.А. Сравнительные показатели перевозок зерна при разгрузке комбайнов на краю поля // Техника и оборудование для села. – 2021. – № 12. – С. 32-36.

6. Дьячков А.П., Трофимова Т.А., Колесников Н.П. и др. Совершенствование транспортно-технологического процесса функционирования машин и комплексов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1 (52). – С. 94-101.

7. Русанов В.А. Проблема переуплотнения почв движителями и эффективные пути ее решения. – М.: ВИМ, 1998. – 368 с.

8. Кравченко В.А., Меликов И.М. Агротехнические показатели функционирования ходовой системы зерноуборочного комбайна высокой производительности // Вестник аграрной науки Дона. – 2018. –Т. 3. № 43. – С. 30-36.

9. Методика определения оптимальной грузоподъёмности бункера зерноуборочного комбайна / А. П. Дьячков [и др.] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4 (47), Ч. 2. – С. 92-98.

10. Скорляков В.И., Назаров А.Н., Петухов Д.А. Результаты производственного применения зерноуборочного комбайна с выгрузкой зерна на краю поля // Техника и оборудование для села. – 2021. – № 2. – С. 2–26.

11. Тарасенко Б.И. Обработка почвы. – Краснодар: Кн. изд-во, 1987. – 175 с.

12. Единые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые работы в сельском хозяйстве. – М., 1981.

References

1. Skorlyakov V.I Analiz tekhnologicheskih skhem transportirovki zerna ot kombajnov v tipichnyh usloviyah yuzhnyh stepnyh regionov // Tekh-nika i oborudovanie dlya sela. – 2020. – № 3 (273). – S. 27-32.

2. Patent № 2695452 Rossijskaya Federaciya, SPK (52) A01D 91/04 (2019.05). Sposob uborki zernovyh kul'tur pryamym kombajnirovaniem s vygruzkoj zerna na krayu polya: № 2018127042 : zayavl. 23.07. 2018: opubl. 23.07.2019 / Skorlyakov V.I., Nazarov A.N., Petuhov D.A. ; zayavitel' Ro-sinformagrotekh. 3 s..

3. V.I. Skorlyakov, A.N. Nazarov and D.A. Petukhov A new way to un-load combine harvesters at the field edge // International Conference on Mod-ern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE 2020). E3S Web of Conferences 193, 01023 (2020)

4. Skorlyakov V.I., Nazarov A.N., Petuhov D.A. Sravnitel'nye poka-zateli raboty zernouborochnyh kombajnov s vygruzkoj zerna na krayu polya // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. – 2021. – № 7 (289). – S. 16-22.

5. Skorlyakov V.I., Nazarov A.N., Petuhov D.A. Sravnitel'nye poka-zateli perevozok zerna pri razgruzke kombajnov na krayu polya // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. – 2021. – № 12. – S. 32-36.

6. D'yachkov A.P., Trofimova T.A., Kolesnikov N.P. i dr. Sovershen-stvovanie transportno-tekhnologicheskogo processa funkcionirovaniya mashin i kompleksov // Vestnik Voronezhskogo gosu-darstvennogo agrarno-go universiteta. – 2017. – № 1 (52). – S. 94-101.

7. Rusanov V.A. Problema pereuplotneniya pochv dvizhitelyami i ef-fektivnye puti ee resheniya. – M.: VIM, 1998. – 368 s.

8. Kravchenko V.A., Melikov I.M. Agrotekhnicheskie pokazateli funk-cionirovaniya hodovoj sistemy zernouborochnogo kombajna vysokoj pro-izvoditel'nosti // Vestnik agrarnoj nauki Dona. – 2018. –T. 3. № 43. – S. 30-36.

9. Metodika opredeleniya optimal'noj gruzopod"yomnosti bunkera zernouborochnogo kombajna / A. P. D'yachkov [i dr.] // Vestnik Voronezhsko-go gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 4 (47), CH. 2. – S. 92-98.

10. Skorlyakov V.I., Nazarov A.N., Petuhov D.A. Rezul'taty proiz-vodstvennogo primeneniya zernouborochnogo kombajna s vygruzkoj zerna na krayu polya // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. – 2021. – № 2. – S. 2–26.

11. Tarasenko B.I. Obrabotka pochvy. – Krasnodar: Kn. izd-vo, 1987. – 175 s.

12. Edinye normy vyrabotki i raskhoda topliva na mekhanizirovan-nye polevye raboty v sel'skom hozyajstve. – M., 1981.

Сведения об авторах

Принадлежность к организации

Скорляков Виктор Иосифович – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник Новокубанского филиала ФГБНУ Росинформагротех, г. Москва, e-mail:skorlv@yandex.ru.

Свиридова Светлана Алексеевна – зав. Лабораторией, научный сотрудник Новокубанского филиала ФГБНУ Росинформагротех, г. Москва, e-mail:s1161803@yandex.ru.

Author credentials

Affiliations

Skorlyakov Viktor – Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher of the Novokuban Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution Rosinformagrotech, Moscow, e-mail: skorlv@yandex.ru.

Sviridova Svetlana - head. Laboratory, researcher of the Novokuban branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution Rosinformagrotech, Moscow, e-mail: s1161803@yandex.ru..

Поступила в редакцию (Received): 01.02.2022 Принята к публикации (Accepted): 20.02.2022

УДК 631.1

DOI: 10.35887/2305-2538-2022-1-64-71

РОЛЬ ПРОДУКЦИИ ТЕПЛИЧНОГО ХОЗЯЙСТВА В ПОВЫШЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УЧРЕЖДЕНИЙ УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

[1]Зазуля Александр Николаевич

[2]Макаров Валентин Алексеевич

[3]Макарова Ольга Владимровна

[3]Гаспарян Светлана Валентиновна

[1]Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве»

[2]Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева.

[3]Академия права и управления ФСИН России г. Рязань, Российская Федерация

Реферат. *Рассмотрены вопросы развития тепличного хозяйства в подсобных хозяйствах подведомственных ФСИН России. Большое внимание уделено развитию производства продукции растениеводства, а также ее переработки с целью обеспечения спецконтингента продуктами питания для удовлетворения собственных нужд. Для исследования обеспечения продовольственной безопасности учреждении уголовно-исполнительной системы проанализированы преимущества развития тепличных хозяйств с целью получения высоких урожаев овощных культур в течение круглого года. Проанализирована экономическая эффективность тепличного хозяйства на примере типичного исправительного учреждения, функционирующего в одном из территориаль-*