

Научная статья
 УДК 631.3:633.522
 doi:10.35694/YARCX.2023.63.3.010

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ МАШИН НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНОПЛИ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ ОТРАСЛИ

Ирина Витальевна Великанова¹, Евгений Михайлович Пучков²

^{1, 2}Федеральный научный центр лубяных культур, Тверь, Россия

¹i.velikanova.trk@fncl.ru, ORCID 0000-0002-9478-9844

²e.puchkov@fncl.ru, ORCID 0000-0001-5035-9167

Реферат. В настоящее время техническая конопля является основным отечественным источником волокнистого сырьевого продукта, в котором нуждается не только текстильная промышленность, но и военно-промышленный комплекс, медицина, автомобилестроение и другие отрасли народного хозяйства, поскольку хлопок перешёл в разряд импортного сырья. Причиной резкого снижения площадей посева технической конопля является нормативно-законодательный запрет её высевания (согласно Конвенции ООН «О наркотических средствах», 1961 г.), отсутствие новых технико-технологических решений, устаревшее оборудование, рост цен на энергоносители привели перерабатывающие заводы к несостоятельности (банкротству). Целью научной работы является обоснование необходимости возрождения коноплеводства, основываясь на технико-экономическом и маркетинговом исследовании отрасли, формирование научно обоснованной импортозамещающей системы машин для возделывания технической конопля на инновационной основе для повышения уровня механизации отрасли. В ходе научного исследования применялись методы сравнительного, абстрактно-логического анализа, системный подход, метод экспертной оценки, экономико-статистический анализ данных о состоянии отрасли коноплеводства в России, использовались результаты исследований и научные разработки учёных ФГБНУ ФНЦ ЛК. Опирались на данные финансово-экономической отчётности коноплесееющих хозяйств, а также собственные исследования авторов. Для выполнения задачи по расширению посевных площадей технической конопля необходимо формирование системы машин нового поколения для её возделывания и уборки. Существующие машины и технологии уборки технической конопля требуют совершенствования в связи с изменением экономических условий производства и новыми задачами отрасли коноплеводства по повышению качества и конкурентоспособности продукции из конопля. В соответствии с действующей номенклатурой сельскохозяйственной техники, в работе представлена новая система машин для возделывания конопля (почвообработка, посев, уход за растениями). По результатам исследований впервые сформирована дифференцированная система высокопроизводительных машин для возделывания технической конопля, обеспечивающая выполнение всех агротехнических требований, с учётом существующих и предлагаемых современных технологий и технических средств.

Ключевые слова: техническая конопля, коноплеводство, система машин, возделывание конопля, механизация

FORMATION OF A SYSTEM OF NEW GENERATION MACHINES FOR THE CULTIVATION OF INDUSTRIAL HEMP IN THE CONDITIONS OF MODERNIZATION OF THE INDUSTRY

Irina V. Velikanova¹, Evgeniy M. Puchkov²

^{1, 2}Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Tver, Russia

¹i.velikanova.trk@fncl.ru, ORCID 0000-0002-9478-9844

²e.puchkov@fncl.ru, ORCID 0000-0001-5035-9167

Abstract. Currently, industrial hemp is the main domestic source of fibrous raw materials, which needs not only the textile industry, but also the military-industrial complex, medicine, automotive and other sectors of the national economy, since cotton has become an imported raw material. The reason for the sharp decrease in the sowing area of industrial hemp is the regulatory and legislative ban on sowing it (according to the UN Convention on "Narcotic Drugs", 1961). The lack of new technical and technological solutions, outdated equipment, rising energy prices have led processing plants to insolvency (bankruptcy). The purpose of the

Формирование системы машин нового поколения для возделывания технической конопля в условиях модернизации отрасли

scientific work is to justify the need to revive hemp growing, based on technical, economic and marketing research of the industry, the formation of a scientifically based import-substituting system of machines for cultivating industrial hemp on an innovative basis to increase the level of mechanization of the industry. In the course of scientific research, methods of comparative, abstract-logical analysis, a systematic approach, an expert assessment method, economic and statistical analysis of data on the state of the hemp growing industry in Russia were used, the results of research and scientific developments of scientists of the FSBI FRC BFC were used. They relied on data from the financial and economic reporting of hemp-growing farms, as well as the authors' own research. To fulfill the task of expanding the sown areas of industrial hemp, it is necessary to form a system of new generation machines for its cultivation and harvesting. Existing machines and technologies for cleaning industrial hemp require improvement due to changes in economic conditions of production and new tasks of the hemp growing industry to improve the quality and competitiveness of hemp products. In accordance with the current nomenclature of agricultural machinery, the work presents a new system of machines for cultivating hemp (soil processing, sowing, plant care). According to the research results, a differentiated system of high-performance machines for cultivating industrial hemp has been formed for the first time, ensuring the fulfillment of all agrotechnical requirements, taking into account existing and proposed modern technologies and technical means.

Keywords: *industrial hemp, hemp growing, machine system, hemp cultivation, mechanization*

Финансирование: работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках государственного задания ФГБНУ ФНЦ ЛК (№ FGSS-2022-0005).

Введение. Отрасль коноплеводства в России является важной стратегической отраслью, продукция из технической конопли является необходимой для развития текстильной, пищевой, фармацевтической, медицинской, военной, топливной и других отраслей промышленности.

В начале прошлого века (в 20-е годы) Советский Союз сосредотачивал наибольшие площади посева технической конопли в мире, которые составляли 81,8%. Отрасль коноплеводства была высокорентабельной для сельхозпроизводителей и предприятий, занимающихся первичной переработкой [1; 2]. В связи с ратификацией СССР в 1961 г. Конвенции ООН «О наркотических средствах», конопля как сельскохозяйственное растение была объявлена вне законного возделывания. К середине 80-х годов XX века посевные площади под технической коноплей составляли менее 100 тыс. га, в последующие годы катастрофически сокращались, к середине 90-х годов сократились до 10,5 тыс. га [3; 4]. По этой причине в России были приостановлены научные исследования в области коноплеводства, что «отбросило» эту отрасль на многие годы назад.

В настоящее время конопля считается перспективной бизнес-культурой, которая способна конкурировать с высокорентабельными культурами (пшеница, кукуруза, подсолнечник). По прогнозу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, к 2025 году посевные площади конопли составят 20 тыс. га, валовой сбор пеньковолокна – 10 тыс. тонн, семян – 15 тыс. тонн [5].

Полноценное развитие отрасли коноплеводства тормозят пробелы в нормативно-правовом регулировании отрасли, отсутствие новых технико-

технологических решений, морально устаревшая специализированная техника и оборудование для возделывания, уборки и переработки технической конопли, удорожание минеральных удобрений и непростая макроэкономическая ситуация в стране.

Отсутствие инвестиционных ресурсов в коноплеводческой отрасли привела к прекращению процесса воспроизводства основных производственных фондов. Представленная система машин для возделывания технической конопли имеет низкий производственный потенциал и низкую производительность. По этим причинам формирование системы машин нового поколения для возделывания и уборки технической конопли в условиях технико-технологической модернизации является особенно актуальной.

Материал и методы. В ходе научного исследования применялись методы: расчётно-аналитический, экспертной оценки, системный подход. Усовершенствованная система машин по возделыванию технической конопли была составлена на основе данных технологических карт коноплесеющих хозяйств с использованием методологических подходов и результатов исследований ведущих учёных ФГБНУ ФНЦ ЛК.

Результаты и обсуждение. В научной статье предложены инновационные технические решения для возделывания антинаркотической конопли в современных условиях с использованием интенсивных агротехнологий. В настоящее время экономика России и весь представленный спектр техники и оборудования для отечественных аграриев находится под воздействием санкций со стороны недружественных стран – поставщиков. В этой связи российские коноплесеющие хо-

зайства должны прибегнуть к импортозамещению отечественной и белорусской техникой, учитывая правильность и логичность технологического этапа. В связи с этим нами разработана новая система машин, которая учитывает антисанкционные меры и даёт возможность сельхозтоваропроизводителям с высокой продуктивностью выращивать техническую коноплю. За счёт применения новых технических решений производительность работы техники увеличится, по сравнению с ранее использованной, на 50%; снизятся материально-денежные затраты на выращивание технической конопли; повысится качество и уровень конкурентоспособности продукции из конопли.

Важным обоснованием необходимости возрождения и развития отрасли коноплеводства является широкий спектр применения продукции переработки технической конопли. Продукты переработки антинаркотической конопли, полезные свойства продукции из технической конопли и области применения представлены в таблице 1.

Исходя из данных таблицы 1, актуальность возделывания технической конопли налицо, особенно в части импортозамещения хлопка. Ценные свойства технической конопли (наличие КБД) в медицине и фармакологии определяют данную культуру как стратегически важную для получения ценного и разнообразного сырья. Также перспективными направлениями использования антинаркотической конопли являются: углеродные волокна (углен), сорбенты всех видов, композитные материалы для космической отрасли, авто- и судостроения.

В настоящее время наметилась тенденция к возрождению отечественного коноплеводства. Расширение посевных площадей также связано с законодательным разрешением выращивания и продажи продуктов из технической конопли. С 2016 года прослеживается увеличение посевных площадей антинаркотической конопли в России, таблица 2.

По данным Федеральной службы государственной статистики, посевные площади техниче-

Таблица 1 – Продукция из технической конопли, её полезные свойства и области применения

Продукт	Продукты переработки технической конопли / Область применения	Полезные свойства
Конопляное масло	Масло, конопляный биодизель / Пищевая, химическая промышленности, медицина, косметология, ветеринария, машиностроение и др.	Нетоксичность, экологичность, биоразлагаемость, возобновляемость ресурса
Конопляные семена (ядра конопли)	Приправы, каша, мюсли, ядра конопли и др. / Пищевая промышленность, медицина	Высокая питательная ценность (содержание Омега-3 и Омега-6 жирных кислот)
Конопляная мука	Низкоуглеводные десерты, безглютеновая выпечка, основа для белковых коктейлей и др. / Пищевая промышленность	Витамины и минералы: E, Se, Mg, Mn, Cr, Cu, Fe, K, витамины группы B
Очищенные семена и конопляное масло	Конопляный протеин, лосьоны, кремы для тела, маски, шампуни и др. / Медицина, косметология, фармацевтика	Гипоаллергенность, богатый спектр аминок- и жирных кислот
Семена конопли для посева	Волокно, семена, зеленец / Сельское хозяйство	Очищает почву в севообороте от вредных токсичных веществ
Жмых	Добавка в корм для рыб, птиц и животным / Сельское хозяйство	Витамины: B1, B2, B3, B4, B5, B6, B8, B7, B9, B12, E, C, D и K
Конопляное волокно	Канатно-шпагатная продукция, ткани (в т.ч. для спецодежды), биопластик и др. / Строительство, текстильная, автомобильная промышленность	Гигроскопичность и гипоаллергенность ткани. Материалы из биопластика экологически чистые, не выделяют в атмосферу вредные вещества при горении
Целлюлоза	Бумага, банкноты, кино- и фотоплёнки, пластик, пороховая целлюлоза / Текстильная, химическая, целлюлозно-бумажная, химическая, парфюмерно-косметическая, военная промышленность	Улучшение экологической ситуации, быстрая возобновляемость ресурса
Костра	Подстилка для животных, органическое удобрение – мульча, биотопливо / Сельское хозяйство, строительство, ветеринария, топливная промышленность	Низкая цена и экологичность материала. Удерживает влагу и тепло в почве, насыщая её макро- и микроэлементами
Стебли и листья	Ценнейшее фармакологическое сырьё – каннабидиол (КБД), не является наркотическим средством / Медицина, фармакология	Лекарственные препараты для лечения и профилактики заболеваний: ВИЧ, лейкемии, астмы и др.

Источник: составлено авторами по данным [6; 7; 8; 9]

Формирование системы машин нового поколения для возделывания технической конопли в условиях модернизации отрасли

ской (антинаркотической) конопли в Российской Федерации в 2022 г. составили 13,8 тыс. га, большую половину возделываемых под коноплю площадей – 53% (7,3 тыс. га) занимает Приволжский федеральный округ. Основными коноплесееющими регионами в Российской Федерации в 2022 г. являются: Республика Мордовия (1,8 тыс. га), Нижегородская область (1,5 тыс. га), Пензенская область (1,4 тыс. га). Валовой сбор пеньки за десятилетие (2013–2022 гг.) вырос в два раза – с 9,55 до 20,10 тыс. тонн. На протяжении последнего десятилетия прослеживается снижение урожайности со всей убранной площади (на 3,3 ц/га в 2022 г. по сравнению с 2007 г.), это во многом связано с тем, что сбор пеньковолокна затруднён ввиду нехватки у аграрных товаропроизводителей специализированной уборочной техники и/или её низкой производительности.

В России так же, как и в зарубежных странах, с учётом природно-климатических условий и направлений хозяйственного использования продукции, существуют 3 технологии возделывания технической конопли: на семена, на волокно («зеленец»), на семена и конопляную тресту (однотипное волокно). Однако научно обоснованная система машин для возделывания и уборки технической конопли не сформирована и не входит в Федеральный регистр технологий производства продукции растениеводства [11; 12; 13].

Материально-технической основой комплексной механизации является система машин. Существующая система машин и технологий для возделывания технической конопли требует совершенствования в связи с изменением экономических условий производства и новыми задачами отрасли по повышению качества и конкурентоспо-

собности отечественной коноплепродукции.

С экономической точки зрения система машин – взаимосвязанные силовые агрегаты и сельскохозяйственные орудия, которые обеспечивают экономии рабочего времени и способствуют повышению производительности труда механизаторов, работников и обслуживающего персонала. В конечном счёте, улучшение использования средств механизации, автоматизации, роботизации, цифровизации – одно из решающих направлений повышения эффективности сельскохозяйственного производства и его интенсификации.

В соответствии с действующей номенклатурой сельскохозяйственной техники, на наш взгляд, экономически более обоснованно и технологически более выгодно для сельхозтоваропроизводителей было бы применение предлагаемых нами машин на следующих операциях (табл. 3). Предложенная дифференцированная система машин составлена с соблюдением технологических требований её выращивания по срокам и этапам возделывания.

Предложенная в таблице 3 новая система машин для возделывания технической конопли, наряду с технологическими аспектами выращивания, даёт возможность оптимизировать применение высокопроизводительной техники, повысить её экономические показатели и обеспечить эффективность использования. Разработанная дифференцированная система машин для возделывания технической конопли, учитывая инновационные решения интенсификации технологии уборки [13; 14; 15; 16], способствует достижению обеспечения и оптимизации состава полной научно обоснованной системы машин для всех агротехнологических операций – от предпосевных работ до уборки данной культуры.

Таблица 2 – Основные производственные показатели и посевная площадь конопли среднерусской в России в переводе на волокно (в хозяйствах всех категорий)

Год	Показатель			
	Площадь посева, тыс. га	Валовой сбор (семена), тыс. ц		Урожайность, ц/га
		на семена	на волокно	
2007	2,13	1,44	16,4	8,0
2010	0,95	0,7	8,15	10,6
2015	2,2	3,26	4,57	4,8
2016	2,61	9,59	6,15	5,2
2017	4,36	15,13	7,99	6,5
2018	7,60	26,05	15,5	3
2019	9,68	35,47	24	3,6
2020	10,47	36,95	32,89	5,1
2021	12,77	32,4	38,61	5,7
2022	13,8	20,1	29,4	4,7

Источник: данные Федеральной службы государственной статистики [10].

Таблица 3 – Новая система машин для возделывания технической конопли (почвообработка, посев, уход за растениями)

Технологический приём	Существующая система машин				Предлагаемая система машин		
	Состав агрегата		Производительность	Сроки проведения	Состав агрегата		Производительность
	Энергосредство	Агрегат			Энергосредство	Агрегат	
Лушение стерни	МТЗ-82	ЛДГ-5	4 га/ч	Вслед за уборкой предшественника	МТЗ-1523	ЛДГ-10	10–15 га/ч
Погрузка минеральных удобрений	ЮМЗ	ПЭ-0,8	7 т/ч	–	МТЗ-82	ПЭ-0,8	8 т/ч
Перевозка минеральных удобрений	МТЗ-82	2ПТС-4	3 т/ч	–	МТЗ-82	2ПТС-6,5	6 т/ч
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-82	1-РМГ-4	8 га/ч	Перед вспашкой	МТЗ-1221.3	1-РМГ-4	8 га/ч
Вспашка зяби	МТЗ-82	ПЛН-2-35	0,8 га/ч	Через 10–15 суток после лушения	МТЗ-1523	ПЛН-5-35	1,25 га/ч
Протравливание семян	Электродвигатель	ПС-10А, «Мобитокс»	20 т/ч	За 30 суток до посева	Электродвигатель	ПС-10А, «Мобитокс»	20 т/ч
Боронование зяби в 2 следа	ДТ-75	БЗТС-1,0	1,5 га/ч	По мере поспевания почвы	МТЗ-1523	ЗБЗТС-1,0 + СГ-21А	4,5 га/ч
Погрузка минеральных удобрений	ЮМЗ	ПЭ-0,8	7 т/ч	–	МТЗ-82	ПЭ-0,8	7 т/ч
Перевозка минеральных удобрений	МТЗ-82	2ПТС-4	3 т/ч	–	МТЗ-82	2ПТС-6,5	6 т/ч
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-82	1-РМГ-4	8 га/ч	Вслед за боронованием	МТЗ-82	1-РМГ-4	8 га/ч
Культивация	ДТ-75	КПС-44 + БЗСС-1,0	4 га/ч	По мере отрастания сорняков	МТЗ-1523	TILLERMASTER 6200	7 га/ч
Подвоз семян	ГАЗ-53	–	3 т/ч	–	ГАЗ – ГАЗон Next	–	3 т/рейс
Посев	МТЗ-82	СЗ-3,6, СЗУ-3,6-0,4	4 га/ч	Вслед за культивацией	МТЗ-1523	Комбинированная сеялка Cirrus 4002	3 га/ч
Прикатывание	МТЗ-82	ЗККШ-6	7 га/ч	Вслед за посевом	–	–	–
Боронование	МТЗ-82	БЗСС-1,0	1,5 га/ч	При образовании почвенной корки	МТЗ-82	ЗБЗТС-1,0	4,5 га/ч
Подвоз воды	ГАЗ-53	–	3 т/рейс	–	ГАЗон Next с цистерной	–	3 т/рейс
Опрыскивание пестицидами	МТЗ-82	ОМП-601	6,5 га/ч	По мере появления вредных объектов	МТЗ-82	ОПШ-15	10 га/ч
Междурядная обработка (3-кратно)	МТЗ-82	КРН-4,2	3 га/ч	По мере отрастания сорняков	МТЗ-82	КРН-4,2	3 га/ч

Источник: составлено авторами.

Выводы. Учитывая, что многие сельскохозяйственные культуры можно отнести к стратегически важным для безопасности страны, так как они используются во многих отраслях народнохозяй-

ственного комплекса, их возрождение и развитие приобретает несомненную важность. Среди таких культур особо следует выделить коноплю, возрождение производства которой, ввиду возникшей

необходимости замены хлопкового волокна, стало чрезвычайно важной задачей, которую Правительство Российской Федерации поставило перед аграриями. Для развития отрасли в нашей стране имеются необходимые условия: природно-климатические, позволяющие производить культуры с высокой урожайностью и хорошим качеством, земель-

ный ресурс. По результатам исследований авторами предложена новая система машин – энергооснащённых тракторов и агрегатов для возделывания технической (антинаркотической) конопли, которая позволит повысить производительность основных фондов в 1,5 раза, за счёт чего снизятся энергозатраты на топливо и затраты труда.

Список источников

1. Романенко А. А., Скрипников С. Г., Сухорада Т. И. Конопля. Прошлое. Настоящее. Будущее? // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30, № 3. С. 39–41. ISSN 0235-2451. EDN VUZZRL.
2. Салтык Г. А., Выскребенцев А. В. Коноплеводство в России и Курском крае: к историографии проблемы // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2023. № 1 (65). С. 50–56.
3. Серков В. А., Смирнов А. А., Александрова М. Р. История коноплеводства в России // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2018. № 3 (175). С. 132–141. DOI 10.25230/2412-608X-2018-3-175-132-141.
4. Серков В. А., Кабунина И. В. К аспекту нормативно-правового регулирования выращивания и переработки конопли посевной в России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 1 (385). С. 99–102. DOI 10.55186/25876740_2022_65_1_99.
5. Давыдова С. А., Чаплыгин М. Е., Попов Р. А. Машины и оборудование для селекции, семеноводства, возделывания и уборки технических культур // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 1 (34). С. 54–63. DOI 10.35523/2307-5872-2021-34-1-54-63.
6. Das L., Liu E. S., Saeed A. [et al.] Industrial hemp as a potential bioenergy crop in comparison with kenaf, switch-grass and biomass sorghum // Bioresource technology. 2017. № 244. P. 641–649.
7. Кабунина И. В. Современная структура мирового рынка производства конопли // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 4 (382). С. 40–44. DOI 10.24412/2587-6740-2021-4-40-44.
8. Кравчук, А. А., Чапалда Т. Л. Морфологические признаки посевной конопли. Использование семян посевной конопли в пищевой промышленности // Аграрное образование и наука. 2022. № 4. С. 7. eISSN 2309-7671.
9. Кабунина И. В. Современный опыт и перспективы переработки технической конопли в России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 6 (384). С. 34–37. DOI 10.24412/2587-6740-2021-6-34-37.
10. Федеральная служба государственной статистики Росстат: офиц. сайт. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 25.06.2023).
11. Пучков Е. М., Попов Р. А. Аспекты дифференцированного формирования системы машин для различных технологий уборки технической конопли // Аграрная наука. 2022. № 5. С. 122–127. DOI 10.32634/0869-8155-2022-359-5-122-127.
12. Попов Р. А. Инновационные разработки и современные технические средства для уборки конопли посевной // Таврический вестник аграрной науки. 2021. № 1 (25). С. 150–163. DOI 10.33952/2542-0720-2021-1-25-150-163.
13. Ростовцев Р. А., Ущаповский И. В., Голубев И. Г., Мишуров Н. П. Машинно-технологическое обеспечение возделывания и переработки прядильных культур. М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 153 с. ISBN 978-5-7367-1597-8.
14. Попов Р. А., Пучков Е. М., Соловьев С. В. Аналитический обзор конструкций машин и технических решений для уборки конопли // Аграрный научный журнал. 2020. № 10. С. 120–125. DOI 10.28983/asj.y2020i10pp120-125.
15. Попов Р. А., Бакулова И. В. Результаты полевых исследований уборки технической конопли по различным технологиям // Аграрный научный журнал. 2022. № 7. С. 108–112. DOI 10.28983/asj.y2022i7pp108-112.
16. Попов Р. А., Великанова И. В. Пути повышения эффективности уборки посевной конопли в условиях технико-технологической модернизации // Современные тенденции развития науки и мирового сообщества в эпоху цифровизации : сб. материалов VII Международ. науч.-практ. конф. (Москва, 30 июня 2022 г.). М. : ООО «ИРОК», ИП Овчинников Михаил Артурович (Типография Алеф), 2022. С. 80–87. DOI 10.34755/IROK.2022.32.16.023. EDN DWGHNM.

References

1. Romanenko A. A., Skripnikov S. G., Sukhorada T. I. Konoplya. Proshloe. Nastoyashchee. Budushchee? // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2016. T. 30, № 3. S. 39–41. ISSN 0235-2451. EDN VUZZRL.

2. Saltyk G. A., Vyskrebentsev A. V. Konoplevodstvo v Rossii i Kurskom krae: k istoriografii problemy // Uchenye zapiski. Elektronnyj nauchnyj zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta. 2023. № 1 (65). S. 50–56.
3. Serkov V. A., Smirnov A. A., Aleksandrova M. R. Istoriya konoplevodstva v Rossii // Maslichnye kul'tury. Nauchno-tehnicheskij byulleten' Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnyh kul'tur. 2018. № 3 (175). S. 132–141. DOI 10.25230/2412-608X-2018-3-175-132-141.
4. Serkov V. A., Kabunina I. V. K aspektu normativno-pravovogo regulirovaniya vyrashchivaniya i pererabotki konopli posevnoj v Rossii // Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal. 2022. № 1 (385). S. 99–102. DOI 10.55186/25876740_2022_65_1_99.
5. Davydova S. A., CHaplygin M. E., Popov R. A. Mashiny i oborudovanie dlya selekcii, semenovodstva, vozdel'yvaniya i uborki tekhnicheskikh kul'tur // Agrarnyj vestnik Verhnevzh'ya. 2021. № 1 (34). S. 54–63. DOI 10.35523/2307-5872-2021-34-1-54-63.
6. Das L., Liu E. S., Saeed A. [et al.] Industrial hemp as a potential bioenergy crop in comparison with kenaf, switch-grass and biomass sorghum // Bioresource technology. 2017. № 244. P. 641–649.
7. Kabunina, I. V. Sovremennaya struktura mirovogo rynka proizvodstva konopli // Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal. 2021. № 4 (382). S. 40–44. DOI 10.24412/2587-6740-2021-4-40-44.
8. Kravchuk, A. A., CHapalda T. L. Morfologicheskie priznaki posevnoj konopli. Ispol'zovanie semyan posevnoj konopli v pishchevoj promyshlennosti // Agrarnoe obrazovanie i nauka. 2022. № 4. S. 7. eISSN 2309-7671.
9. Kabunina I. V. Sovremennyy opyt i perspektivy pererabotki tekhnicheskoy konopli v Rossii // Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal. 2021. № 6 (384). S. 34–37. DOI 10.24412/2587-6740-2021-6-34-37.
10. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki Rosstat: ofic. sajt. URL: <https://rosstat.gov.ru> (data obrashcheniya: 25.06.2023).
11. Puchkov E. M., Popov R. A. Aspekty differencirovannogo formirovaniya sistemy mashin dlya razlichnyh tekhnologij uborki tekhnicheskoy konopli // Agrarnaya nauka. 2022. № 5. S. 122–127. DOI 10.32634/0869-8155-2022-359-5-122-127.
12. Popov R. A. Innovacionnye razrabotki i sovremennye tekhnicheskie sredstva dlya uborki konopli posevnoj // Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki. 2021. № 1 (25). S. 150–163. DOI 10.33952/2542-0720-2021-1-25-150-163.
13. Rostovtsev R. A., Ushchapovskij I. V., Golubev I. G., Mishurov N. P. Mashinno-tekhnologicheskoe obespechenie vozdel'yvaniya i pererabotki pryadil'nyh kul'tur. M. : FGBNU «Rosinformagrotekh», 2020. 153 s. ISBN 978-5-7367-1597-8.
14. Popov R. A., Puchkov E. M., Solov'ev S. V. Analiticheskij obzor konstrukcij mashin i tekhnicheskikh reshenij dlya uborki konopli // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2020. № 10. S. 120–125. DOI 10.28983/asj.y2020i10pp120-125.
15. Popov R. A., Bakulova I. V. Rezul'taty polevyh issledovanij uborki tekhnicheskoy konopli po razlichnym tekhnologiyam // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2022. № 7. S. 108–112. DOI 10.28983/asj.y2022i7pp108-112.
16. Popov R. A., Velikanova I. V. Puti povysheniya effektivnosti uborki posevnoj konopli v usloviyah tekhniko-tekhnologicheskoy modernizacii // Sovremennye tendencii razvitiya nauki i mirovogo soobshchestva v epohu cifrovizacii : sb. materialov VII Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. (Moskva, 30 iyunya 2022 g.). M. : OOO "IROK", IP Ovchinnikov Mihail Arturovich (Tipografiya Alef), 2022. S. 80–87. DOI 10.34755/IROK.2022.32.16.023. EDN DWGHNM.

Сведения об авторах

Ирина Витальевна Великанова – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник лаборатории экономического анализа в сельском хозяйстве, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур», spin-код: 4310-1130.

Евгений Михайлович Пучков – кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экономического анализа в сельском хозяйстве, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур», spin-код: 1987-7210.

Information about the authors

Irina V. Velikanova – Candidate of Economic Sciences, Senior researcher of Department of Economic Analysis in Agriculture, Federal State Budget Research Institution Federal Research Center for Bast Fiber Crops, spin-code: 4310-1130.

Evgeniy M. Puchkov – Candidate of Economic Sciences, Leading Researcher at the Laboratory of Economic Analysis in Agriculture, Federal State Budget Research Institution Federal Research Center for Bast Fiber Crops, spin-code: 1987-7210.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.