Дорощук Александр Иванович
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и управление»
Азово-Черноморского инженерного института –
филиала ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», г. Зерноград, Россия
daidor@yandex.ru

Рынок семян подсолнечника: состояние и оценка рисков финансовых потерь производителей

Аннотация. В статье исследовано состояние рынка семян подсолнечника и выполнена оценка рисков финансовых потерь производителей от несправедливого ценообразования. Мониторинг рынка показал резкое падение цен на семена. Рынок находится в состоянии длительной стагнации. Оптовые покупатели проводят корпоративную стратегию сдерживания цен с целью удовлетворения собственных экономических интересов. Производители терпят финансовые потери, которые порождают повышенные риски убыточного производства. Введение вывозных таможенных пошлин оказало значительное влияние на падение рыночных цен. На рынке семян подсолнечника сложилась ситуация, в которой финансовые потери от пошлин несет производитель. Получен вывод, что механизм регулирования пошлин не учитывает последствия для производителей семян.
Ключевые слова: семена подсолнечника, рынок, рыночная цена, пошлина, оптовый покупатель, производитель, рентабельность, финансовые потери, риски.

Doroshchuk Alexander I.

Sunflower seed market: state and assessment of risks of financial losses of producers

Abstract. The article examines the state of the sunflower seed market and assesses the risks of financial losses for producers from unfair pricing. Market monitoring showed a sharp drop in seed prices. The market is in a state of prolonged stagnation. Wholesale buyers pursue a corporate strategy of price containment in order to satisfy their own economic interests. Manufacturers suffer financial losses, which create increased risks of unprofitable production. The introduction of export customs duties had a significant impact on the fall in market prices. A situation has developed in the sunflower seed market in which the producer bears financial losses from duties. It was concluded that the mechanism for regulating duties does not take into account the consequences for seed producers.
Key words: sunflower seeds, market, market price, duty, wholesale buyer, manufacturer, profitability, financial losses, risks.

Производство и продажи семян подсолнечника традиционно характеризуется высокой рентабельностью и стабильной устойчивостью к колебаниям рыночных цен. Именно поэтому за период 2010–2023 гг. посевные площади культуры в целом по России увеличились в 1,38, а валовой сбор семян вырос в 3,35 раза. В 2023 году по данным Росстата в России собрано 16,7 млн. тонн семян подсолнечника [1]. За указанный промежуток времени урожайность подсолнечника выросла от 8,9 до 18,6 ц/га. Основными производителями семян подсолнечника являются южные регионы страны. На долю Ростовской области приходится 13,9, а на долю Южного федерального округа 31,1 % валового сбора подсолнечника. Производство семян подсолнечника за прошедшее десятилетие выполняло роль стабильного источника доходов сельскохозяйственных организаций.

Постановлением Правительства РФ от 06.04.2021 № 547 [2] были введены с 1 июля 2021 года повышенные пошлины на экспорт семян подсолнечника. Пошлины

увеличены от 30 до 50 %. Нижний предел пошлин вырос от 165 до 320 $ США за тонну. Постановлением Правительства РФ от 30.08.2023 № 1405 [3] процент ставки оставлен на прежнем 50 %-ом уровне, а нижний предел пошлины установлен в рублевом исчислении – не менее 32 тыс. рублей за тонну. Сильное влияние на рынок семян подсолнечника оказали торгово-политические санкции, а так же сопутствующий рост издержек, связанных с экспортными операциями. Путем ввода повышенных пошлин Правительство РФ решает фискальную задачу, а так же задачу сдерживания роста цен на семена подсолнечника на внутреннем рыке. Мнения специалистов и экспертов о целесообразности таможенного регулирования в части семян подсолнечника и возможных последствий для сельскохозяйственных товаропроизводителей разделились. Так в статье «О недопустимости повышения экспортных пошлин на семена подсолнечника» [4] приведены аргументированные доводы, что новая таможенная политика приведет к падению цен на семена подсолнечника и снижению рентабельности его производства. Как следствие, будут ликвидированы «производственные стимулы» дальнейшего наращивания производства этой культуры. Большинство специалистов и экспертов считают, что, в конечном счете, пошлины косвенным образом превратятся в дополнительный сбор с производителей путем целенаправленного снижения цен на семена подсолнечника. Представители масложирового сектора производства однозначно поддерживают ввод пошлин. Их ввод приведет к падению закупочных цен и росту рентабельности переработки семян подсолнечника.

Цель настоящего исследования – выполнить мониторинг цен на семена подсолнечника за период 2020–2023 гг. в Ростовской области. Провести анализ изменений конъюнктуры рынка семян на финансовое состояние сельскохозяйственных товаропроизводителей и оценить риски возможных финансовых потерь в сложившейся торгово-политической обстановке.

Мониторинг цен на семена подсолнечника выполнен по данным баз данных Еженедельной бизнес газеты АгроНовости [5] и данным бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных организаций. В базах данных приведены цены по фактическим договорам купли-продажи на условиях поставки семян на элеваторы и на перерабатывающие заводы. Достоверность ценовой информации в базах данных АгроНовости проверена путем сравнительного анализа среднереализационных цен на семена сельскохозяйственных организаций Ростовской области. Цены баз от цен организаций отличаются на 3–12 %.

В таблице 1 приведены данные о динамике цен на семена подсолнечника за период 2020–2023 гг. в Ростовской области. Цены без НДС на условиях поставки франко-завод и франко-элеватор. Цены на семена подсолнечника в 2023 календарном году упали до уровня 2020 года. Среднегодовой индекс цен за период 2020–2023 гг. равен единице. За период май – декабрь 2023 года на рынке сложились цены ниже цен аналогичного периода 2020 года. В июне 2023 года цены снизились до минимального уровня за период 2020–2023 гг. – до 19,38 тыс. руб./тонну. Кроме таможенных пошлин, на резкое падение цен оказал значительный переходящий остаток семян подсолнечника производства предшествующего года и рекордный валовой сбор семян в 2023 году. Так, по данным Института конъюнктуры аграрного рынка (ИКАР) [6] остатки семян подсолнечника на сезон продаж 2023/2024 гг. вырастут до 1,5 млн. тонн. Рост остатков семян можно объяснить неблагоприятной ценовой конъюнктурой рынка. Производители, имеющие средства хранения семян, приостанавливают продажи в ожидании повышения закупочных цен на семена подсолнечника. По результатам мониторинга рынка семян, выполненного ИКАР, цены начали падать с осени 2022 года. С осени 2022 по конец 2023 года цены держатся в пределах 25–30– руб./тонну с НДС. Если выделить из цены НДС по ставке 10 %, то цена семян подсолнечника без налога с осени 2022 года изменяется в пределах от 22,73 до 27,27 тыс.

руб./тонну. Такой диапазон цен хорошо согласуется с данными таблицы 1, что еще раз подтверждает достоверность ценовой информации в базах АгроНовости.

Средний индекс цен периода 2021-2023 годов составил 0,60 – в среднем за указанный период времени цены на семена подсолнечника сократились на 40 %. За аналогичный промежуток времени в условиях роста цен на ресурсы и повышения оплаты труда персонала затраты на производство подсолнечника устойчиво растут. Их рост за рассматриваемый промежуток времени находится в пределах 10–12 %. Расходы производителей семян подсолнечника увеличиваются, а доходы сокращаются. Неблагоприятная ценовая конъюнктура рынка неизбежно ведет к существенным финансовым потерям производителей. Как следует из данных таблицы 1, средний индекс цен периода 2022-2023 годов составил 0,83 – в среднем за указанный период времени цены на семена подсолнечника сократились на 17 %. Следовательно, падение доходности производства семян имеет устойчивый длительных характер.

Таблица 1 – Динамика цен на семена подсолнечника за период 2020–2023 гг. в Ростовской области (без НДС, франко-завод и франко-элеватор)

Месяц текущего года	Цены, тыс. руб./тонну				Индекс цен		
	2020	2021	2022	2023	2023/2020 гг.	2023/2021 гг.	2023/2022 гг.
январь	19,20	34,20	36,67	26,69	1,39	0,78	0,73
февраль	18,54	44,25	37,19	27,50	1,48	0,62	0,74
март	18,83	48,13	40,44	23,88	1,27	0,50	0,59
апрель	20,58	51,88	39,81	21,10	1,03	0,41	0,53
май	25,48	53,75	36,25	21,50	0,84	0,40	0,59
июнь	26,64	44,25	28,63	19,38	0,73	0,44	0,68
июль	25,00	37,75	25,00	21,45	0,86	0,57	0,86
август	21,42	34,00	25,13	26,38	1,23	0,78	1,05
сентябрь	26,06	33,88	22,63	24,63	0,95	0,73	1,09
октябрь	29,13	35,88	21,30	22,00	0,76	0,61	1,03
ноябрь	33,10	34,87	23,13	23,88	0,72	0,68	1,03
декабрь	36,06	35,71	24,00	25,13	0,70	0,70	1,05
В среднем за период	25,00	40,71	30,02	23,63	1,00	0,60	0,83

На рисунке 1 показан график динамики цены на семена подсолнечника за период 2020–2023 гг. В 2020 и 2021 гг. наблюдается типичная ситуация для рынка продукции растениеводства. Особенности торгов на рынке такой продукции на примере ранних зерновых культур рассмотрены в статье «Влияние сезонного колебания цен на финансовое состояние аграрных предприятий» [7]. Политику ценообразования на рынке сельскохозяйственной продукции формируют крупные оптовые покупатели. Используя монопольное влияние, с целью достижения своих экономических интересов оптовики проводят корпоративную политику сдерживания закупочных цен. Присутствует типичная рыночная ситуация на рынке с ограниченным числом покупателей и множеством продавцов производителей продукции – олигопсония рынка. Сезон продаж семян подсолнечника на юге Росси начинается в начале осени в сентябре месяце текущего года. Оптовые покупатели, используя свое монопольное влияние на ценообразование, в начале торгов применяют стратегию демпинговых цен. Такие цены не обеспечивают достижение экономических целей производителей продавцов. Начальный этап торгов характеризуется низкой активностью рынка. Для оживления рынка оптовики переходят к стратегии справедливых цен на семена подсолнечника. Такая цена

удовлетворяет экономические интересы, как продавцов, так и покупателей. Как результат, предложения на продажи семян растут. В каждом сезоне продаж присутствуют этап пиковых цен. Он обычно имеет кратковременный временной период. Оптовики на этом этапе формируют повышенные закупочные цены. Такие цены позволяют повысить предложения на продажи семян. Пиковые цены обеспечивают достижение экономических целей большинства продавцов. К началу следующего сезона продаж цены снижаются до демпингового уровня. Наблюдается типичная цикличность ценообразования, которая присутствовала на рынке семян подсолнечника в 2020 и 2021 годах.

Рассмотренная типичная ситуация цен на семена подсолнечника начала изменяться с июня-июля 2022 года. Цены упали до демпингового уровня. Демпинговое ценообразование наблюдается до конца 2023 года – устойчивая длительная стагнация рынка семян подсолнечника. Не изменилась ситуация и в начале 2024 года. Цены упали до уровня, который не обеспечивает достижение высокой рентабельности производства семян подсолнечника.

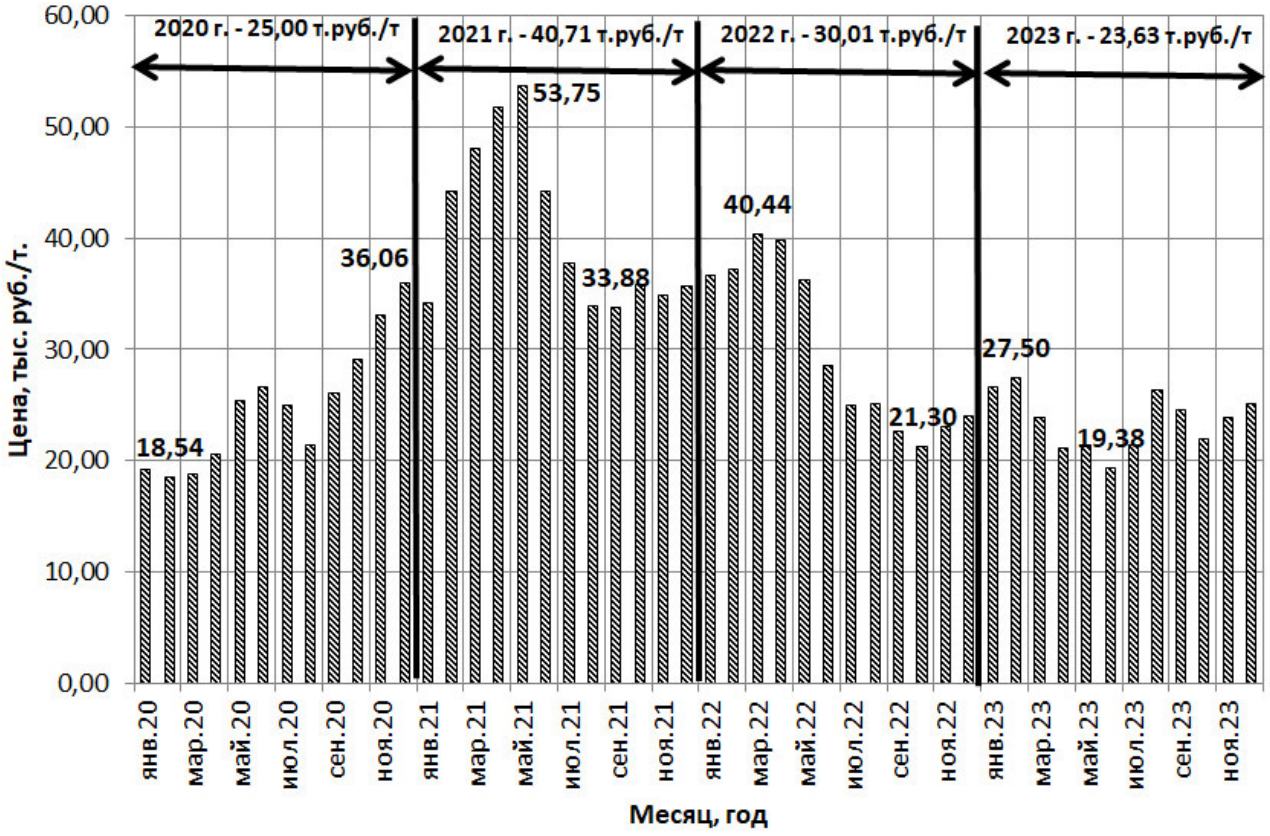


Рисунок 1 – Цены на семена подсолнечника за период 2020–2023 гг.

В таблице 2 приведены статистические показатели рынка семян подсолнечника в период 2020–2023 годов. Рынок сельскохозяйственной продукции, в том числе и семян подсолнечника, всегда характеризовался высокой волатильностью. Мерой уровня волатильности служат такие статистические показатели как размах колебания цен, доверительный интервал колебания цен и коэффициент вариации. В 2023 году цены упали до минимального уровня и варьируют в узком диапазоне: от 19,38 до 27,5 тыс. руб./т. Коэффициент вариации цен сократился до 10,8 % – степень рассеяния цен незначительна. Для уровня значимости α = 0,01 цены относительно среднего уровня варьируют в узком диапазоне: ± 1,90 тыс. руб./т. О чем свидетельствует сложившая рыночная ситуация? У производителей продавцов отсутствуют какие-либо маркетинговые рычаги, обеспечивающие возможность продать семена по ценам,

обеспечивающим достижение целевой рентабельности. В предшествующие годы за счет обоснованной маркетинговой политики производители имели возможность управлять продажами с целью достижения желаемого экономического результата. Так, например, в 2021 году цены варьируют от 33,88 до 53,75 тыс. руб./т. Размах изменения цен 19,87 тыс. руб./т. Пик цен приходился на март – июнь месяцы. Продажи семян в этот период позволяли достигать сверхприбыльное производство семян подсолнечника.

Таблица 2 – Статистика рынка семян подсолнечника

Статистические показатели	Годы			
	2020	2021	2022	2023
Средняя арифметическая цена, тыс. руб./т.	25,00	40,71	30,02	23,63
Минимальная цена, тыс. руб./т.	18,54	33,88	21,3	19,38
Максимальная цена, тыс. руб./т.	36,06	53,75	40,44	27,5
Размах, тыс. руб./т.	17,52	19,87	19,14	8,12
Доверительный интервал изменения цен (±), тыс. руб./т. (для α = 0,01)	4,22	5,49	5,51	1,90
Медиана, тыс. руб./т.	25,24	36,82	26,88	23,88
Коэффициент вариации, %	22,7	18,1	24,7	10,8
Верхняя граница доверительного интервала, тыс. руб./т.	29,23	46,21	35,53	25,52
Нижняя граница доверительного интервала, тыс. руб./т.	20,78	35,22	24,50	21,73

Методические особенности оценки рисков в производстве продукции растениеводства рассмотрены в статье «Методические и прикладные аспекты анализа влияния случайных производственных факторов на риски в растениеводстве» [8]. Одним из методов такой оценки служит метод изучения соотношения продуктивности одного гектара в оценки по выручке и удельных затрат на возделывание культуры растениеводства. Оценку производственных рисков выполняют по соотношениям:

$\Delta З = \Delta B$ - уравнение равенства удельных затрат и удельной продуктивности;

$\Delta З \succ \Delta B$ - риск убыточного производства;

$\Delta З \succ (1+p) \times \Delta B$ - риск не достижения целевой рентабельности.

где $\Delta З$ - удельные затраты на возделывание семян подсолнечника, тыс. руб./га.;

ΔB – продуктивность одного гектара посевов подсолнечника в оценке по выручке: $\Delta B = У \times Ц$ тыс. руб./га, где $Ц$ – цена семян подсолнечника; $У$ – урожайность подсолнечника;

$(1+p)$ - целевая рентабельность, $p = 0;0,1;0,2;0,3...$

В таблице 3 показан результат оценки финансовых потерь производителей семян подсолнечника от падения цен в среднем по России. Исходными данными для выполнения оценочных работ послужил бюллетень Федеральной службы государственной статистики «Посевные площади, валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2023 году (предварительные данные)». Данные об удельных затратах на 1 га посевов подсолнечника получены в результате обработки бухгалтерской отчетности производителей семян. Цены в таблице 3 – это цены, полученные в результате мониторинга рынка семян подсолнечника по данным баз АгроНовости (см. таблицу 1). Удельные затраты на возделывание подсолнечника рассчитаны путем статистического моделирования динамики издержек. Методика такого моделирования изложена в статье «Экономико-статистическое моделирование производственных рисков в растениеводстве» [9]. Для количественной оценки изменений показателей в динамике в таблице 3 рассчитаны за периоды 2023–2020, 2023–2021 и 2023–2022 гг.

Таблица 3 – Оценка финансовых потерь производителей семян подсолнечника от падения цен (в среднем для России)

Показатели	Годы				Индексы		
	2020	2021	2022	2023	23/20	23/21	23/22
Урожайность, ц/га	15,9	16,2	17,8	18,6	1,17	1,15	1,04
Цена, тыс. руб./ц	2,5	4,071	3,002	2,363	0,95	0,58	0,79
Удельные затраты, тыс. руб./га	34,090	36,450	38,816	41,179	1,21	1,13	1,06
Продуктивность, тыс. руб./га	39,750	65,950	53,436	43,952	1,11	0,67	0,82
Удельная прибыль, тыс. руб./га	5,660	29,500	14,620	2,773	0,49	0,09	0,19
Рентабельность, %	16,6	80,9	37,7	6,7	0,41	0,08	0,18
Посевная площадь, тыс. га	8545	9753	10121	9853	1,15	1,01	0,97
Прибыль, млрд. руб.	48,365	287,715	147,965	27,320	0,56	0,09	0,18
Финансовые потери							
Финансовые потери, млрд. руб.	X	X	X	X	21,044	260,395	120,645
Финансовые потери на 1 га, тыс. руб./га	X	X	X	X	2,9	26,7	11,8

В 2023 году в среднем по России рентабельность производства семян упадет до исторического минимума – до 6,7 %. За период 2021-2023 гг. удельная прибыль с 1 га посевной площади сокращается до критически низкого уровня – до 2,773 тыс. руб./га. За этот период удельная прибыль уменьшилась на 91,0 %. В целом по России производители в 2023 в сравнении с предшествующим 2022 годом потеряют 120,645 млрд. руб. прибыли. Финансовые потери за счет падения рыночных цен в 2023 в сравнении с 2021 годом составляют 260,395 млрд. руб. Причина таких значительных потерь в обвальном падении цен и росте затрат на производство. Цены упали на 42,0 %, а удельные затраты на возделывание подсолнечника выросли на 13,0 %.

В среднем по России в 2023 году производство семян подсолнечника рентабельно. При этом только в среднем по стране. Расчет рентабельности в 2023 году выполнен для средней урожайности 18,6 ц/га. Те производители, которые получают урожай семян ниже среднего уровня, попадут в зону убыточного производства. Критическая урожайность составляет 17,4 ц/га. Производители с урожайностью семян меньше критической получат убытки. В расчетах принят среднегодовой темп роста удельных затрат на возделывание подсолнечника в 7,0 %. В 2023 году удельные затраты на возделывание приняты на уровне 41,179 тыс. руб./га. Критический уровень удельных затрат для безубыточного производства семян подсолнечника составляет 43,952 тыс. руб./га. Производители, у которых затраты превышают критический уровень так же получат убытки от возделывания подсолнечника. В расчетах в 2023 году принята среднерыночная цена на семена подсолнечника 2,363 тыс. руб./ц. Постановлением Правительства РФ от 30.08.2023 № 1405 установлен нижний предел пошлины не менее 3,2 тыс. руб./ц. Размер пошлины превышает цену. Очевидно, что экспортеры вынуждены включить пошлину в цену семян. В условиях олигопсонии рынка экспортеры ведут корпоративную политику сдерживания закупочных цен с целью достижения своих экономических интересов. Сложилась рыночная ситуация, когда, по сути, отрицательный эффект от таможенного регулирования отразился на падении закупочных цен и свелся к извлечению части прибыли у производителей семян подсолнечника.

В таблице 3 расчеты выполнены для среднероссийских условий производства семян подсолнечника. Традиционно производители семян юга России получают урожаи значительно выше среднероссийских. В последние три года за счет применения высокопродуктивных семян урожаи культуры в южной зоне достигали 20–30 ц/га. Поэтому риски получения убытков производителями юга страны отсутствуют даже в

условиях обвального падения цен 2023 года. При этом, однозначно, рентабельность производства семян подсолнечника сократится, а товаропроизводители понесут значительные финансовые потери.

Правительству РФ и Минсельхозу известно о проблемах, которые ждут сельскохозяйственных товаропроизводителей в 2024 году. Так, министр Д.Н. Патрушев на пленарной сессии тематического Дня сельского хозяйства в рамках Международной выставки-форума «Россия» сообщил, что господдержка сельскохозяйственной отрасли в рамках различных государственных программ составит 558 млрд. руб. [10] Озвучена исторически рекордная сумма. При этом даже такая сумма вряд ли сможет погасить значительную часть финансовых потерь производителей. Такой вывод подтверждают данные таблицы 3, где рассчитаны вероятные финансовые потери только в производстве семян подсолнечника.

Выводы по результатам выполненного исследования. Введение вывозных таможенных пошлин, торгово-политические санкции, рекордный валовой сбор семян подсолнечника и рост нереализованных запасов семян оказали значительное влияние на падение рыночных цен. В условиях олигопсонии рынка сельскохозяйственной продукции, в том числе и семян подсолнечника, экспортеры и перерабатывающие предприятия ведут корпоративную политику сдерживания внутренних цен. Цены упали до исторического минимального уровня. В результате растут риски убыточного производства этой культуры растениеводства. На рынке семян подсолнечника сложилась ситуация, в которой финансовые потери от несправедливого ценообразования несет, прежде всего, сельскохозяйственный производитель. Рынок семян подсолнечника находится в состоянии длительной стагнации. Производители вынуждены принимать демпинговые цены и продавать семена с потерей прибыли. Если такая ситуация в 2024 году не изменится, то производители вынуждены будут сокращать производство этой традиционно высокорентабельной культуры. Одновременно падение цен на семена подсолнечника оказало положительное влияние на рентабельность предприятий масложировой отрасли и на розничные цены на растительное масло. Введение высоких вывозных экспортных пошлин направлено, прежде всего, на решение фискальной задачи. При этом механизм регулирования пошлин не учитывает последствия для производителей семян.

Литература и источники

1. Бюллетень «Посевные площади, валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2023 году (предварительные данные)» // Федеральная служба государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277.

2. Постановление Правительства РФ от 06.04.2021 № 547 «О внесении изменений в ставки вывозных таможенных пошлин на товары, вывозимые из Российской Федерации за пределы государств – участников соглашений о Таможенном союзе» [Электронный ресурс]. Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

3. Постановление Правительства РФ от 30.08.2023 № 1405 «О внесении изменений в ставки вывозных таможенных пошлин на товары, вывозимые из Российской Федерации за пределы таможенной территории Евразийского экономического союза» [Электронный ресурс]. Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

4. Мякиньков А.Г. О недопустимости повышения экспортных пошлин на семена подсолнечника // Экономика в сельском хозяйстве. Реферативный журнал. – 2021. № 2. – С. 376.

5. Еженедельная бизнес газета «АгроНовости». – URL: agro-bursa.ru.

6. Итоги 2023: масличные. 26.12.2023. – URL: http://ikar.ru/1/lenta/771/.

7. Дорощук О.Н., Дорощук А.И. Влияние сезонного колебания цен на финансовое состояние аграрных предприятий // Российский экономический интернет-журнал АТиСО / Акад. труда и социал. отношений. – М.: АТиСО, 2009. – С. 1-12.

8. Дорощук А.И., Гужвина Н.С. Методические и прикладные аспекты анализа влияния случайных производственных факторов на риски в растениеводстве // Современные научные исследования: проблемы и перспективы: сб. мат. VI Междунар. науч.-практ. конф. – Киров: МЦИТО, 2022. – С. 115-124.

9. Дорощук А.И. Экономико-статистическое моделирование производственных рисков в растениеводстве // Организационно-экономические и финансовые аспекты Развития АПК: мат. национ. науч.-практ. конф. – Воронеж: ВГАУ, 2021. – С. 89-101.

10. Глава Минсельхоза сообщил о выделении ₽558 млрд. на поддержку отрасли АПК. РБК Отрасли. 09.02.2024. – URL: https://www.rbc.ru/industries/news/65c616299a79473b147af091.

Ежов Сергей Александрович
студент магистратуры Азово-Черноморского инженерного института –
филиала ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», г. Зерноград, Россия
e.s.a.76@mail.ru

Рукин Вячеслав Александрович
студент магистратуры Азово-Черноморского инженерного института –
филиала ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», г. Зерноград, Россия
rukin_va@magnit.ru

Токарева Анна Николаевна
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика»
Азово-Черноморского инженерного института –
филиала ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», г. Зерноград, Россия
tanna_ing@mail.ru

Панченко Сергей Викторович
кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика»
Азово-Черноморского инженерного института –
филиала ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», г. Зерноград, Россия
panchenkosergey@mail.ru

Особенности методики расчета тепловых нагрузок в теплице при использовании энергосберегающих систем отопления

Аннотация. В статье представлены уточненные методики расчета для системы лучистого и системы лучисто-конвективного отопления теплицы. Представлены графические изменения дополнительно введенных коэффициентов от термического сопротивления ограждения, температуры воздуха, коэффициента орошения и поглощательной способности почвы. Представлено уравнение теплового баланса, учитывающее тепловые и массообменные процессы, происходящие на поверхности почвы. Данные методики позволяют определить технические мероприятия, на основе которых можно повысить энергоэффективность здания теплицы.

Ключевые слова: теплица, отопление, поправочный коэффициент, тепловой поток.