клубней на протяжении всей линии для обеспечения высокой производительности, высокое качество разделения на фракции и максимально бережное воздействие оборудования на клубни картофеля.

Использованные источники:

1. О внесении изменений в Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы // Постановление Правительства Российской Федерации от 05.05.2018 г. № 559, – М., – 61 с.
2. Андреев С.А., Шевкун Н.А. Оптико-электронная роботизированная система для сортировки сельскохозяйственной продукции // Международный технико-экономический журнал, 2019. – №1. – С. 33–40.
3. Буланова А.В., Новиков М.А. Совершенствование конструкции и режимов работы картофелесортировок // Вестник студенческого научного общества. – СПб., 2018. – №. 2. – С. 20–23.
4. Бородин И.Ф., Андреев С.А. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для прикладного бакалавриата. – М.: Юрайт, 2018. – 386 с.
5. Федоренко В.Ф., Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Мишунов Н.П., Щеголихина Т.А., Манохина А.А., Воронов Н.В., Баранов В.В. Инновационные технологии и оборудование для сортировки и хранения картофеля : аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021 – 84 с.
6. Морозов В.В., Фёдоров Д.А., Крылова Ю.И. Эффективность применения отечественной и зарубежной сельскохозяйственной техники для послеуборочной доработки картофеля // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: матер. IX межд. науч.-техн. конф. молодых ученых, Великие Луки, 16–17 апреля 2014 года, 2014. – С. 82–89.
7. Установка электронная сортировочная (Miedema Smart Graders) [Электронный ресурс] URL: https://www.agrobase.ru/catalog/machinery/machinery_c27eda01-3b64-43f8-ac14-5abd9dade02d (дата обращения 04.05.2021).
8. Herbert launches Oculus optical sorting for washed potatoes at Potato Europe [Электронный ресурс]. URL: <https://www.potatopro.com/ru/news/2012/herbert-launches-oculus-optical-sorting-washed-potatoes-potato-europe> (дата обращения 04.05.2021).
9. Оптический сортировщик фруктов и овощей Raytec Raynbow STD [Электронный ресурс]. URL: <https://interagro.info/product/opticheskaya-sortirovka/sortirovshchik-s-datchikom-raytec-std/> (дата обращения 04.05.2021).
10. Полевая картофелесортировочная машина FPS производства компании TOMRA [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tomra.com/ru-ru/sorting/food/sorting-equipment/fps> (дата обращения 04.05.2021).
11. Дорохов А.С., Мосяков М.А., Сазонов Н.В. Разработка автоматизированной линии послеуборочной обработки картофеля для хозяйств населения // Агроинженерия. – М., 2020. – № 2 (96). – С. 16–22.

УДК 620.338.631

DOI: 10.26898/agroinfo-2021-142-145

*Батищев В.Я.,
СибИМЭ СФНЦА РАН, Новосибирская обл., р.п. Краснообск*

ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ ДЛЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА В СРЕДЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ

В статье приведены формы представления технологических карт, технологических операций и одной из библиотек: материальные средства, основные средства, энергоносители, оплата труда. Для примера расчета затрат на производство сельскохозяйственной продукции приведена структура затрат на производства рапсового масла одним из ОПХ Новосибирской области.

Ключевые слова: растениеводство, технологические операции, технологические карты, электронные таблицы.

Для обоснования применения рапсового масла как энергоносителя появилась необходимость расчета полной себестоимости его производства. Была поставлена задача отразить в расчете полные понесенные затраты – на подготовительные и полевые работы, уход за посевами, уборку урожая, а также затраты на изготовления масла. Для проведения расчета были использованы данные [1] и практические таблицы одного из ОПХ Новосибирской области, которые были представлены в виде записей электронных таблиц в программе Microsoft Excel. Автором была разработана оригинальная структура входных и выходных данных

в среде Microsoft Excel, удобная для практического использования. Программа расчета написана на языке Visual Basic of Application (VBA).

Входные данные вносятся и сохраняются в соответствующих ячейках разработанных отчетных форм (ОФ). В результате работы программы заполняются ячейки ОФ, предназначенные для расчетных данных. Все ОФ составлены с учетом возможности вывода на принтер в формате А4 без дополнительного редактирования. Входные данные, необходимые для расчета, располагаются на шести листах одной книги.

Расчет начинается с разбора строки таблицы с заданием на расчет (страница ЗДР). Страница ЗДР (таблица 1) содержит строки расчета затрат в рублях при заданной урожайности рапса с поля в 100 Га, которое расположено от места переработки семян рапса на масло в 10 км. В таблице 1 выходные (расчетные) данные выделены жирным шрифтом. Расчет производится по технологической карте (ТК) с наименованием «Рапсовое масло» (таблица 2).

Таблица 1

Задание на расчет затрат на производство рапсового масла (руб.)

	Наименование ТК	Един затрат	Дата окончан. ТК	Кз (1.00)	Урож. т/га	Затрат на 1 кг	Структура затрат (%)				Всего затрат	Всего т	Всего Га	До поля км
							Материалы	Основн средств	Энерго- носит.	Оплата труда				
ТКП	Рапсовое масло	Руб	25.09.2007	1,00	1,00	7,59	27,9	5,9	48,1	18,1	221321	29,16	100,0	10
ТКП	Рапсовое масло	Руб	25.09.2007	1,00	1,50	5,55	25,5	7,1	48,3	19,1	242668	43,73	100,0	10
ТКП	Рапсовое масло	Руб	25.09.2007	1,00	2,00	4,53	23,4	8,1	48,5	20,0	264016	58,31	100,0	10
ТКП	Рапсовое масло	Руб	25.09.2007	1,00	2,50	3,92	21,7	8,9	48,7	20,7	285363	72,89	100,0	10

По имени ТК, указанной в таблицы, программа переходит на страницу технологических карт (таблица 2), где находится начальная строка выбранной ТК. Таблица ТК состоит из заголовка и последовательности технологических операций (ТО). Запись ТО занимает две строки и более в таблице ТК. В первой строке ТО указывается наименование операции, стоимость работ в выбранных единицах затрат и время выполнения (ч).

В следующих строках ТО идут дифференцированные конкретные данные о четырех типах затрат: материальные средства, основные средства, энергоносители и оплата труда. Разбирая строку ТО, программа обращается к соответствующим таблицам, которые расположены на страницах с именами: библиотека материальных средств (БМС – таблица 3), библиотека основных средств (БОС), библиотека энергоносителей (БЭН), библиотека оплаты труда (БОТ). Для каждой обработанной строки ТО вычисляются затраты и время исполнения. В первой строке ТО указываются совокупные затраты (сумма строк, входящих в ТО, начиная со второй) и время выполнения с учетом суммарной производительности. Предлагаемая запись ТО позволяет производить вычисления для работ до сбора урожая, когда затраты приводятся на 1 Га, так и после сбора урожая, когда затраты приводятся на тонну полученной продукции (урожайность является входным параметром и задается в строке таблицы задания). В процессе переработки может происходить уменьшение веса продукции (потери, сушка, отжим) или увеличение (добавки сухие и жидкие в корма и т. д.). Значение коэффициента уменьшения/увеличения указано в ячейке после наименования ТО. Для всех четырех библиотек предусмотрены индивидуальные коэффициенты инфляции/дефляции, а также возможность учета затрат в рублях, долларах, МДж.

Результаты расчета. В зависимости от выбранной урожайности (строки таблицы 1) затраты на производства 1 кг рапсового масла по расчету составили 4-8 руб. за 1 кг. Рыночная цена масла на момент расчета (в 2007 г.) была от 10 руб. до 16 руб. Но в расчет не была включена полученная прибыль и общехозяйственные затраты. Низкий процент основных средств в структуре затрат (менее 10 %) указывает на использование старой техники, отчисление на амортизацию которой уже не производится.

Таблица 2

Технологическая карта для расчета затрат на производство рапсового масла (руб.)

№	Урожайность т/га			Примечание: Яровой рапс по зерновым. Уровень интенсификации нормальный													
	Наименование ТКП		Миним														
ТКП	Рапсовое масло		1,00														

№	Материальные средства (БМС)			Основные средства (БОС)			Энергоносители (БЭН)			Оплата труда (БОТ)			Произв. га/ч т/ч т*км/ч	Ко ОП Стр	Стоим операц. Руб	Время опер ч
	Наименование	Един	Норма Ед/га Ед/т	Наименование машины / помещен.	Прицепное Наим-ние	Кол	Наименование	Ед.	Расход Ед/га Ед/т	Специалист квалифи- кация	Бригада Квалифи- кация	Кол				
5 окт	Вспашка после уборки зерновых глубина 21 см												0	1,00	33163,96	51,81
				К-700	ПН-8-35	1	ГСМ	кг	15,8	Механизатор 6			1,93	1,00	33163,96	51,81
15 янв	Снегозадержание. Нарезка снежных валов через 5 м при высоте снежного покрова 25 см												0	1,00	5239,53	18,87
				ДТ-75	СВУ-2,6	1	ГСМ	кг	2,3	Механизатор 4			5,3	1,00	5239,53	18,87
15 май	Ранневесеннее боронование отвальных фонов 3 следа, поперек или под углом к вспашке												0	1,00	2230,54	8,26
				ДТ-75	БЗТС-1	21	ГСМ	кг	0,9	Механизатор 4			12,1	1,00	2230,54	8,26
15 май	Прикатывание безотвальной зяби (давление до 2,5 кг/см)												0	1,00	2277,13	9,09
				ДТ-75	ЗККШ-6	3	ГСМ	кг	1,0	Механизатор 3			11	1,00	2277,13	9,09
15 май	Калибровка и очистка семян от пыли												0	1,00	6292,01	7,04
	Семена рапса	кг	10	КЗС-40Б			Электроэнергия	квт-ч	6,00	Механизатор 3	Рабочий 3	2	14,2	1,00	6292,01	7,04
15 май	Протравливание семян рапшолом 0,25 кг/га для защиты от крестоцветных блошек												0	1,00	4956,51	15,87
	Рапшол ТЗ	кг	0,25	ПС-10			Электроэнергия	квт-ч	0,35		Рабочий 6	3	6,3	1,00	4956,51	15,87
15 май	Предпосевная культивация с внесением азотных (86 кг/га) удобрений												0	1,00	52430,35	43,48
	Мочевина	т	0,086	ДТ-75	СЗС-2,1	3	ГСМ	кг	5,3	Механизатор 5	Рабочий 5	1	2,3	1,00	52430,35	43,48
15 май	Боронование. Давление до 3,0 кг/см захват												0	1,00	2235,63	8,33
				ДТ-75	БЗТС-1	21	ГСМ	кг	0,9	Механизатор 4			12	1,00	2235,63	8,33
15 май	Прикатывание. Давление до 3,5 кг/см захват												0	1,00	2277,13	9,09
				ДТ-75	ЗККШ-6	3	ГСМ	кг	1,0	Механизатор 3			11	1,00	2277,13	9,09
20 май	Посев рапса с рядковым внесением удобрений норма высева 10 кг/га, N10P36K36 (диаммофоска)												0	1,00	12049,50	19,61
	Диаммофоска	т	0,01	ДТ-75	СЗП-3,6	3	ГСМ	кг	2,1	Механизатор 6	Рабочий 6	1	5,1	1,00	12049,50	19,61
25 май	Прикатывание после посева. Давление 2,5 кг/см захвата												0	1,00	2277,13	9,09
				ДТ-75	ЗККШ-6	3	ГСМ	кг	1,0	Механизатор 3			11	1,00	2277,13	9,09
15 июн	Защита от вредителей. Опрыскивание децисом 0,3 л/га												0	1,00	14529,15	22,73
	Децис	л	0,3	МТЗ-80	ОПШ-15	3	ГСМ	кг	0,9	Механизатор 6			4,4	1,00	14529,15	22,73
25 авг	Скашивание на свал при влажности семян 30-40%. Высота среза 25 см, поперек посева												0	1,00	18057,84	45,45
				Нива	ЖВН-6	1	ГСМ	кг	7,8	Механизатор 6			2,2	1,00	18057,84	45,45
5 сен	Обмолот валков с измельчением соломы при влажности семян 10-14%. Потери 2%												0	1,00	20609,46	35,71
				Енисей			ГСМ	кг	7,8	Механизатор 6			1,4	2,00	20609,46	35,71
5 сен	Отвозка зерна от комбайнов потери 2 %												0,98	1,00	7702,95	15,00
Т				К701	ПТС-9	1	ГСМ	кг	0,2	Механизатор 4			50	2,00	7702,95	15,00
15 сен	Сушка семян, подработка при влажности выше 12% температура агента сушки не выше 50С												0,85	1,00	36693,20	21,00
				СЗШ-16М			Электроэнергия	квт-ч	11,00	Механизатор 3	Рабочий 3	2	7	1,00	14202,20	21,00
							ГСМ	кг	8,50				7	1,00	22491,00	21,00
25 сен	Отжим масла									Выход продукта (т/т) =			0,34	1,00	19646,31	208,25
				ПШМ-250			Электроэнергия	квт-ч	33,00	Оператор			0,60	1,00	19646,31	208,25

Таблица 3

Библиотека материальных средств (БМС)

№ Дата ввода	Наименование коэффициента	Един	Значение коэффициента		
			Руб.	МДж	DUS
13.02.07	Региональный коэффициент	%	0	0	0
13.02.07	Год. инфляция / дефляция	%	0	0	0

№ Дата ввода	Наименование материальных средств	Един.	Стоимость единицы материала на дату ввода (с НДС)		
			Руб.	МДж.	DUS.
14.02.07	Семена сурепицы	кг	5	7	
29.04.07	Семена рапса	кг	5	7	
15.05.06	Навоз	т	100	1200	
29.04.07	Рапкол ТЗ	кг	100	200	
29.04.07	Мочевина	т	4400	36800	
29.04.07	Диаммофоска	т	5800	34500	
29.04.07	Децис	л	357	116	

Выводы и предложения. Данная работа была выполнена в 2007 г. Но, как говорится, новое – хорошо забытое старое. По своей сути она актуальна и сегодня. Предложенная методика расчета затрат в рублях, долларах или МДж имеет необходимую точность, простоту и наглядность. Предлагается в рамках СФНЦА РАН создать группу из собственных или привлеченных специалистов, которая доработает данную постановку задачи, формы представления ТК, ТО и библиотек, а также алгоритмы расчета затрат в среде Microsoft Excel или в другой современной среде, и возможно, доведет программу до универсального пакета, аналогичного 1С. Такой пакет мог бы пригодиться не только в растениеводстве, но и в животноводстве. Такая разработка найдет спрос в хозяйствах Новосибирской области и не только. Это был бы реальный конкретный вклад в цифровизацию сельского хозяйства РФ.

Использованные источники:

1. Технология возделывания рапса на зерно для технических целей в лесостепной зоне Западной Сибири: временные рекомендации, Сиб. отделение РАСХН, ГНУ СИБНИИ КОРМОВ. – Новосибирск, 2004. – 43 с.