

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

L.A. Yakimova

EFFICIENCY OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES IN THE SYSTEM OF PRECISION FARMING

Якимова Л.А. – д-р экон. наук, проф. каф. управления и маркетинга в АПК Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: lalala50@yandex.ru

Yakimova L.A. – Dr. Econ. Sci., Prof, Chair of Management and Marketing in Agrarian and Industrial Complex, Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk. E-mail: lalala50@yandex.ru

Программное обеспечение является основным элементом технологии точного земледелия, которое можно назвать комплексом, состоящим из современной сельскохозяйственной техники, информационных технологий, приборов точного позиционирования, российской спутниковой системы ГЛОНАСС. При внедрении технологий точного земледелия открываются дополнительные возможности для производства экологически чистой продукции высокого качества. Экономятся хозяйственные и природные ресурсы при условии оптимизации производства. Цель исследования заключается в предложении внедрения ресурсосберегающих технологий точного земледелия в ООО «Учебно-опытное хозяйство "Миндерлинское"». Объекты исследования: ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, ООО «Учебно-опытное хозяйство "Миндерлинское"». Проблемы производства сельскохозяйственной продукции, рационального отношения к запасам сырья, энергетическим ресурсам и охране окружающей среды с каждым годом становятся все острее. Причинами, сдерживающими распространение ресурсосберегающих технологий точного земледелия в Красноярском крае, являются устаревшие технологии по выращиванию сельскохозяйственных культур, отсутствие технических средств, программного обеспечения, а также недостаточность глубоких научных исследований. Эффективность ресурсосберегающих технологий рассмотрена с позиций: экономической, социальной и экологической. Доказана целесообразность внедрения

данных технологий в ООО «Учебно-опытное хозяйство "Миндерлинское"». Особое внимание необходимо обратить на проблему кадрового обеспечения сельскохозяйственных организаций. В условиях обострения проблемы продовольственной безопасности и импортозамещения необходимо повышать качество продукции, а значит и качество труда. В Красноярском крае не готовятся специалисты для использования и обслуживания технических средств технологий точного земледелия, поэтому предложено создание обучающего класса «Точное земледелие» в Красноярском государственном аграрном университете, и приведены затраты на его создание. Внедрение технологий точного земледелия будет способствовать сбору информации о сельскохозяйственных землях и плодородии почв, повышению урожайности и производству экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. Требуется новое мышление и подготовки заинтересованных кадров.

Ключевые слова: точное земледелие, ресурсосберегающие технологии, программное обеспечение, современная сельскохозяйственная техника, агротехнические мероприятия, минимизация затрат, дифференцированная обработка почвы, экономическая эффективность.

Software is the main element of the technology of precision farming. There is a collection of information technologies, technical means and decision-making systems, taking into account the natural features of agricultural land use. The purpose of

introducing the technologies of precision farming is to get maximum profit on the condition of optimizing agricultural production, saving economic and natural resources. At the same time, real opportunities are opened for producing quality products and preserving the environment. Special attention should be paid at the problem of staffing of agricultural organizations. In the context of the aggravation of the problem of food security and import substitution, it is necessary to improve the quality of products, and hence the quality of labor.

Keywords: *Precise agriculture, resource-saving technologies, software, modern agricultural machinery, agrotechnical measures, cost minimization, differentiated soil cultivation, economic efficiency.*

Введение. Точное земледелие – это совокупность информационных технологий, технических средств и систем принятия решений с учетом природных особенностей использования земли сельскохозяйственного назначения. Для внедрения технологий точного земледелия необходимы: современная сельскохозяйственная техника, информационные технологии, приборы точного позиционирования, Российская спутниковая система ГЛОНАСС. Точное земледелие можно назвать стратегией менеджмента, которая позволяет принимать решения по управлению посевами.

Программное обеспечение является основным элементом технологии точного земледелия, которое даст возможность оптимизации и реализации агротехнических мероприятий с учетом основных характеристик в пределах возделываемого поля.

Цель исследования: обосновать внедрение ресурсосберегающих технологий точного земледелия в ООО «Учебно-опытное хозяйство "Миндерлинское"».

Объекты исследования: ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, ООО «Учебно-опытное хозяйство «Миндерлинское».

Результаты исследования и их обсуждение. Проблемы производства сельскохозяйственной продукции, рационального отношения к запасам сырья, энергетическим ресурсам и охране окружающей среды с каждым годом становятся все острее, так как население планеты увеличивается. Причинами, сдерживающими распространение ресурсосберегающих технологий точного земледелия в Красноярском крае, являются устаревшие технологии по выращиванию сельскохозяйственных культур, отсутствие технических средств, программного обеспечения, а также недостаточность глубоких научных исследований.

Особое внимание необходимо обратить на проблему кадрового обеспечения сельскохозяйственных организаций. В условиях обострения проблемы продовольственной безопасности и импортозамещения необходимо повышать качество продукции, а значит и качество труда. В Красноярском крае не готовятся специалисты для использования и обслуживания технических средств технологий точного земледелия.

Сложные экономические и природно-экологические условия требуют от специалистов сельскохозяйственной отрасли высокого уровня профессионализма. Следовательно, при подготовке специалистов аграрного производства во время учебных и производственных практик возникает необходимость в освоении студентами наиболее эффективных технологий и производств. С этой целью в Красноярском государственном аграрном университете создан «Учебный центр точного земледелия», который оснащен необходимым оборудованием (табл. 1).

Таблица 1

Перечень оборудования для организации обучающего класса по теме «Точное земледелие»

Наименование	Кол-во, шт.	Цена за ед., руб.	Сумма, руб.
1	2	3	4
1. Считыватель Matrix	3	5100	15300
2. Датчик температуры 1-wire	2	2600	5200
3. Бесконтактный включатель	1	1500	1500

1	2	3	4
4. Автограф	5	14800	74000
5. Автограф-Инфо	2	12900	25800
6. Терминал для весов	1	29000	29000
7. Тензодатчик	1	9600	9600
8. Фотокамера	2	8300	16600
9. Ключи (проксимити брелок RFID)	5	130	650
10. Карты	5	150	750
11. Датчик высева	3	7500	22500
12. Котроллер	1	22300	22300
13. Хаммерхэд	1	36000	36000
14. ДУТ ТД-600	1	9000	9000
15. Счетчик К600	1	3500	3500
16. КУСС	1	14260	14260
17. АКБ 1,2Ач	1	2260	2260
18. Распаячная коробка	1	1000	1000
19. ДУ-180	1	9750	9750
20. Считыватель меток Радиус-С	1	8600	8600
21. Интерфейсный мост	1	2500	2500
22. Считыватель меток Радиус-С	2	9850	19700
23. Метка Радиус-В	2	8730	17460
24. ДГВ-200	1	15400	15400
25. Индикатор И4	2	12450	24900
26. Конвертор rs232-rs485 для весового терминала	2	3300	6600
27. Датчик влажности	1	3200	3200
28. Датчик движения	1	2600	2600
29. Громкоговоритель	2	1500	3000
30. Преобразователь 220в-12в	3	1500	4500
31. Ик-барьер	2	9300	18600
32. Копия самосвала	1	2500	2500
33. Емкости прозрачные 5–10 литров	2	3000	6000
34. Плакаты	7	2500	17500
35. Каркас для плаката	7	3500	24500
<i>Итого</i>			476530

Для того чтобы эффективно управлять сельскохозяйственным производством, необходимо не только получать максимальную прибыль, но и учитывать при этом условия рационального использования природных ресурсов, экономию удобрений, ядохимикатов, семян, защиту окружающей среды. Для того чтобы внедрить технологии точного земледелия на сельскохозяйственном предприятии, необходимо вначале определить фактические размеры площадей полей и их границы.

Этапы внедрения технологии точного земледелия:

1. Создание единого диспетчерского центра для объединения всех программных средств в общую систему.

2. Осмотр поля и его оценка с помощью ГИС (географическая информационная система) и ГСП (глобальная система позиционирования). Составление кадастра угодий.

3. Анализ почвы с использованием датчиков, приборов и мобильных информационных систем.

4. Составление электронных карт урожайности, которые позволят выявить неравномерность урожайности в пределах поля.

5. Составление электронных карт типов почв, содержания в почве гумуса и микроэлементов.

Внедрение ресурсосберегающих технологий позволит сельхозтоваропроизводителям качественно провести предпосевную дифференцированную обработку почвы и снизить энергозатраты.

Точный высев определенного количества и качества семян повышает урожайность, снижая при этом количество посевного материала. *Дифференцированное внесение удобрений* позволит вносить их на те участки поля, где они действительно необходимы, что даст возможность вести производство сельскохозяйственной продукции на экологически чистой основе, приведет к получению высоких урожаев и предохранению окружающей среды от загрязнения.

Анализ состояния посевов с учетом сорняков и болезни растений позволит точно определить место внесения ядохимикатов и средств защиты растений. *Автоматический контроль над работой и движением машин и механизмов* позволит контролировать расход топлива, вести устойчивое и эффективное сельское хозяйство.

ООО «Учебно-опытное хозяйство "Миндерлинское"», являясь базой практического обучения и проведения научно-исследовательской работы, как преподавателей, так и студентов университета, также имеет статус элитно-семеноводческого хозяйства (производство и реализация элитных семян зерновых культур) с перспективой создания системы семеноводства бобовых культур, многолетних трав и картофеля. Поэтому в учебно-опытном хозяйстве необходимо проведение работ по внедрению прогрессивных ресурсосберегающих технологий (табл. 2, 3).

Таблица 2

Сельскохозяйственные культуры и объемы возделывания в ООО «Учхоз "Миндерлинское"»

Культура	Объем, га
Пшеница	1300
Овес	200
Ячмень	400
Однолетние травы на силос: горох+овес+ячмень	600
Кукуруза на силос	100
Многолетние травы на сено	500
Многолетние травы на распахку	240
Пар	400
Залежь	1000

Таблица 3

Сельскохозяйственная техника ООО «Учхоз "Миндерлинское"»

Марка	Количество
1	2
Сеялка Агратор-5,6	2
Сеялка Агратор-7,2	1
Трактор К-701	4
Трактор К-704	1
Дискатор БДМ-6х4П	2
Культиватор КТС-5,5	3
Плуг ПЛН-8-35	4
МТЗ-82.1	4

1	2
МТЗ-80	2
МТЗ-952	1
Грабли типа ГВК-6 итальянские	2
Энергетическое средство КЗР-10	1
Кормоуборочный комбайн «Марал»	1
КСК-600	1
Дон-680М	1
Зерноуборочный комбайн «Полесье-1218»	3
Кукурузный культиватор	1
Кукурузная сеялка	1
Енисей-1200	1
Плуг оборотный (8 корпусов)	1

Модернизация материально-технической базы ООО «Учебно-опытное хозяйство "Миндерлинское"» станет ресурсом повышения эффективности агропромышленного производства в крае, так как позволит обеспечить подготовку высококвалифицированных специалистов сельскохозяйственной отрасли, обладающих новейшими специализированными знаниями.

С учетом вводимых против России экономических санкций и для усиления практической и технологической подготовки студентов направлений подготовки «Агроинженерия» и «Агрономия» обоснование внедрения новых технологий точного земледелия ориентировано на современную отечественную технику (табл. 4).

Таблица 4

**Потребность ООО «Учебно-опытное хозяйство "Миндерлинское"»
в дополнительных технических средствах в 2017 г.**

Наименование	Ориентировочная цена, руб.	Кол-во
1. КАМАЗ–45143 с прицепом к нему НЕФА3–8560, модель двигателя КАМАЗ 740.31-240 (Евро-3)	КАМАЗ 45143– 3300000; НЕФА3–8560 – 850000	1
2. Трактор К–744 Р2, модель двигателя 8481.10 – замена к 704	5447800	1
3. Трактор МТЗ – 1523	2600000	2
4. Борона БСП – 21 «Деметра» (замена 18)	1400000	1
5. Плуг оборотный полунавесной ППО-8-40-01	1000000	2
6. Плоскорез-глубокорыхлитель ГРН–7	575000	1
7. Опрыскиватель прицепной ОП-2500М «АРГО»	365000	1
8. Разбрасыватель удобрений минеральных РУ-7000	1400000	1
9. Жатка зернобобовая ЖЗБ–4,2 М	215000	1
10. Подборщик ПП – 3	224000	1
11. Культиватор-окучник КОН–2,8	160000	1
12. Копатель КСТ–1,4	230000	1
13. Автопилот ТРИМБЛ CFX 750 VBS на основе подруливающего устройства EZPilot на любой трактор: 1) СПВ Trimble CFX 750 DGPS; 2) подруливающее устройство EZ Pilot	710000	2
14. Система TrimbleField-IQ для управления секциями опрыскивателя	245000	1
<i>Итого, руб.</i>	23031800	

В Красноярском крае элементы технологий точного земледелия применяются в АПК Шарыповского района. Поставлена задача внедрения технологии точного земледелия, позволяющая получить до 70 центнеров зерна с гектара. Для этого вся техника оборудуется спутниковой системой «Тримбл», которая позволяет оперативно дозировать удобрения, сканировать почву на наличие сорняков и эффективно работать даже ночью. Почти сорок механизаторов из близлежащих сел прошли обучение за рубежом и в Подмосковье, чтобы работать на такой технике. Грамотно применяя целый комплекс агротехнических мероприятий: удобрения, качественные семена, – здесь за первые два года добились роста урожайности с 25 до 32 центнеров зерна с гектара.

На базе мониторинга сельскохозяйственных предприятий, применяющих технологии точного земледелия (ТЗ), Центра ТЗ РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева можно сделать вывод, что экономическая эффективность может рассматри-

ваться в трех аспектах: экономическом, социальном и экологическом.

Экономическая эффективность технологий ТЗ заключается в том, что уменьшаются затраты на пестициды, удобрения, семена. Повышается урожайность и качество производимой продукции.

Экологическая эффективность технологий ТЗ в основном заключается в предотвращении водной и почвенной эрозии, почвенной деградации. Применяемая методика внесения удобрений и пестицидов уменьшает загрязнение ядохимикатами, уменьшается загрязнение окружающей среды.

Социальная эффективность технологий ТЗ выражается в следующем: выращивается экологически чистая продукция, безопасная для человека, повышается уровень и качество жизни населения, ускоряется переход от традиционного к современному сельскому хозяйству.

Результаты, которые принесет применение технологии ТЗ в ООО «Учхоз "Миндерлинское"» отображены в таблице 5.

Таблица 5

Экономическая эффективность работы посевного комплекса «Агратор»

Показатель	Без навигатора (на 1000 га)	С навигатором (на 1000 га)	Разность	Эффективность, руб.
Площадь посева, га	83,2	12,8	70,4	–
Перерасход семян, т	20	5	15	195 000
Перерасход удобрений, т	16	3	13	49 400
Перерасход топлива, л	602	111	491	18 167
<i>Всего</i>				262 567

Разработан способ дифференцированного внесения минеральных удобрений в зависимости от содержания NPK по элементарным участкам, который снижает их нормы внесения

на 14–56 % относительно традиционного способа и обеспечивает экономию 495–465 тыс. руб. на 1 000 га (табл. 6).

Эффективность внесения аммиачной селитры при посеве, кг/га (в физическом весе)

Способ внесения минеральных удобрений	Запланированная урожайность, т/га		
	2	3	4
Традиционный	Не требуется	59	224
Дифференцированный	Не требуется	26	193
% от традиционного	-	56	14
Экономия на 1 000 га, тыс. руб.	-	495	465

Выводы. Эффективность ресурсосберегающих технологий рассмотрена с позиций: экономической, социальной и экологической. Доказана целесообразность внедрения данных технологий в ООО «Учебно-опытное хозяйство "Миндерлинское"». Особое внимание необходимо обратить на проблему кадрового обеспечения сельскохозяйственных организаций. В условиях обострения проблемы продовольственной безопасности и импортозамещения необходимо повышать качество продукции, а значит и качество труда. В Красноярском крае не готовятся специалисты для использования и обслуживания технических средств технологий точного земледелия, поэтому предложено создание обучающего класса «Точное земледелие» в Красноярском государственном аграрном университете и приведены затраты на его создание.

Внедрение технологий точного земледелия будет способствовать сбору информации о

сельскохозяйственных землях и плодородии почв, повышению урожайности и производству экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. Требуется новое мышление и подготовки заинтересованных кадров.

Литература

1. Якушев В.В. Точное земледелие теория и практика. – СПб., 2016. – 364 с.
2. Труфляк Е.В. Основные элементы системы точного земледелия. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2016. – 39 с.

Literatura

1. Jakushev V.V. Tochnoe zemledelie teorija i praktika. – SPb., 2016. – 364 s.
2. Truflyak E.V. Osnovnye jelementy sistemy tochnogo zemledelija. – Krasnodar: Izd-vo KubGAU, 2016. – 39 s.

