



ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ПОЛИГОНА ПО ТОЧНОМУ ЗЕМЛЕДЕЛИЮ

НАҚТЫ ЕГІНШІЛІК КӨРСЕТУ АЛАҒЫНЫҢ ҚЫЗМЕТІ

ACTIVITIES OF THE PRECISION FARMING DEMONSTRATION SITE

Н.Н. ИБРИШЕВ^{1*}

д.э.н., профессор

Р.Ж. КАЛГУЛОВА²

к.э.н., профессор

Т.А. АЙЫПОВА²

магистр экономических наук

¹*Казахский научно-исследовательский институт экономики агропромышленного комплекса и развития сельских территорий, Алматы, Казахстан*

²*Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова, Алматы, Казахстан*

**электронная почта автора: n_ibrishev@mail.ru*

Н.Н. ИБРИШЕВ^{1*}

э.ф.д., профессор

Р.Ж. КАЛГУЛОВА²

э.ф.к., профессор

Т.А. АЙЫПОВА²

экономика ғылымдарының магистрі

¹*Қазақ аграрлық-өнеркәсіптік кешенінің экономикасы және ауылдық аумақтарды дамыту ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан*

²*Л.Б. Гончаров атындағы Қазақ автомобиль-жол институты, Алматы, Қазақстан*

**автордың электрондық поштасы: n_ibrishev@mail.ru*

N.N. IBRISHEV^{1*}

Dr.E.Sc., Professor

R.ZH. KALGULOVA²

Ph.D, Professor

T.A. AIYPOVA²

Master of Economic Sciences

¹*Kazakh Research Institute of Economy of Agro-Industrial Complex and Rural Development, Almaty, Kazakhstan*

²*L.B. Goncharov Kazakh Automobile and Road Institute, Almaty, Kazakhstan*

**corresponding author e-mail: n_ibrishev@mail.ru*

Аннотация. Точное земледелие – это основанный на новых технологиях подход к управлению сельским хозяйством, при котором осуществляется наблюдение, измерение и анализ потребностей отдельных полей и культур. Внедрение высокопроизводительных систем может помочь фермерам стать более конкурентоспособными за счет снижения производственных затрат. **Цель** – решение вопросов финансово-хозяйственной деятельности демонстрационного полигона по использованию точных карт полей со всеми их характеристика. **Методы** – экономико-статистический, факторного анализа, математического моделирования. **Результаты** – представлено экономическое обоснование мероприятий научно-технической программы «Трансферт и адаптация технологий по точному земледелию при производстве продукции растениеводства по принципу «демонстрационных хозяйств (полигонов)» в Акмолинской области» на основе данных деятельности производственно-показательной площадки точного земледелия НПЦЗХ им. А.И. Бараева за 2018-2020гг.; предложена методика определения показателей эффективности и финансовой состоятельности предприятия в системе точного земледелия; разработана и реализована инвестиционная финансово-экономическая модель демонстрационного полигона. **Выводы** – в НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева урожайность яровой пшеницы в среднем за 2015-2017гг. составила 13,9 ц/га, 2018-2019гг. – 18,9 ц/га, увеличение – 36%. За 2018-2019гг. по яровой пшенице обес-



Түйінді сөздер: ауыл шаруашылығы, нақты егіншілік, көрсету алаңы, өсімдік шаруашылығы, инновацияларды бағалау, егіншілік жүйесі, ресурстарды үнемдейтін технологиялар, экономикалық әсер.

Key words: agriculture, precision farming, demonstration site, crop production, innovation assessment, farming system, resource-saving technologies, economic effect.

Введение. В настоящее время энерго- и ресурсосберегающие технологии занимают передовые и основополагающие позиции в развитии земледелия. Система точного земледелия, являясь одним из базовых элементов этих технологий, подразумевает управление продуктивностью сельскохозяйственных угодий с учетом неоднородности агроклиматических параметров внутри поля [1, 2].

Применение технологий точного земледелия обусловило успех конкурентоспособного сельхозпроизводства во всем мире. Лидерами по внедрению сельхозтоваропроизводителями технологий точного земледелия являются следующие страны: США (80%) и Германия (60%), а также Дания, Голландия, Бразилия, Китай и Австралия. Наиболее эффективно эти технологии используются при производстве пшеницы, кукурузы и сои [см.1,3,4]. В настоящее время в связи с исчерпанием в республике возможностей экстенсивных методов производства единственного вариантом дальнейшего развития – это инновационный путь, т. е. интенсификация производства на основе последних достижений науки и технического прогресса.

В Канаде со схожими природно-климатическими условиями производительность труда в растениеводстве в 14 раз превышает республиканские показатели. Секрет их успеха кроется в широком внедрении в производство инноваций через четкую систему подготовки кадров и распространения знаний. С учетом большого отставания аграрной отрасли от зарубежных достижений выдвигается необходимость выбора короткого пути достижения цели, т.е. трансферта уже известных научных знаний и успешных агротехнологий [5,6].

Несмотря на универсальность методических подходов к оценке эффективности инновационно-инвестиционных проектов, ее проведение в растениеводстве требует учета специфики внедряемых инноваций и отраслевых особенностей. В этой связи исследование взаимосвязи между инновационной, инвестиционной и производственной деятельностью в растениеводстве как необходимой составляющей повышения ее результативности на основе адаптации действующего методического аппарата обоснования направлений и

оценки эффективности реализации инновационных технологий точного земледелия в отрасли представляется весьма актуальным и своевременным.

Материал и методы исследования. В северных регионах Казахстана в настоящее время 9 фермерских хозяйств в пилотном режиме внедряют систему точного земледелия, которая предусматривает использование комбинации нескольких IT-решений. На их базе развитие точного земледелия начинается с картографии и завершается прогнозом урожайности.

Методологическую основу исследования составит системный подход. В зависимости от решаемых задач будут использованы:

- ❖ монографический метод - для характеристики состояния развития инновационных технологий в растениеводстве и ее влияния на эффективность производства в отдельных сельхозформированиях;

- ❖ экономико-статистический – для экономической оценки факторов, определяющих состояние производственного и финансового потенциала сельскохозяйственных предприятий;

- ❖ расчетно-аналитический и расчетно-конструктивный - для анализа ресурсного потенциала при прогнозировании финансовых ресурсов;

- ❖ монографический – с целью изучения взаимодействия субъектов экономических отношений в процессе оказания государственной поддержки в использовании инновационных технологий в растениеводстве;

- ❖ анализ экономических показателей будет проведен абстрактно-логическим методом с применением таблично-графических приемов.

Исследование будет базироваться на использовании таких методов, как моделирование, системно-структурный, причинно-следственный, сравнительный, факторный анализ и наблюдений [7,8], позволяющих наиболее полно организовать научный поиск для достижения поставленной цели и решения исследовательских задач.

Результаты и их обсуждение. Демонстрационный полигон по точному земледелию находится в составе НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева и имеет структуру посевных площадей, представленную в таблице 1.

Таблица 1 - Структура посевных площадей демонстрационного полигона по точному земледелию в составе НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева на 2018-2020гг.

Сельскохозяйственная культура	Посевная площадь, га					
	НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева			демонстрационный полигон по точному земледелию		
	2018	2019	2020 план	2018	2019	2020 план
Пшеница	2 572	2 673	2 846	1 800	1 800	1 800
Ячмень	200	195	260			
Овес	32	5,5	20			
Гречиха	10	3,1	10			
Просо	10	1	10			
Чечевица	444	109,3	100			
Горох	20	8,4	10			
Лен	325	336,3	315			
Подсолнечник	10	9,4	10			
Рапс	20	7,2	10			
Донник		-	5			
Кукуруза		-	10			
Многолетние травы с учетом посева прошлых лет	588	603	530			
Посевная площадь, всего	4 231	3 951,2	4 136	1 800	1 800	1 800
Пар	1 014,2	1 534,8	1 350	600	600	600
Итого	5 485,9	5 485,9	5 486	2 400	2 400	2 400

Для проведения анализа финансово-хозяйственной деятельности демонстрационного полигона по точному земледелию необходимо обособление имущества полигона. В этой связи проведен расчет состава машинно-тракторного парка.

Экономико-математическая модель оптимального состава машинно-тракторного парка содержит условия [9,10]:

- выполнение заданных объемов работ в экономически обоснованные сроки:

$$t_i \leq N_i$$

$$\sum_{n=1}^{t_i^0} \sum_{i \in J} W_{int} X_{int} = V_i \quad (i \in J); \quad (1)$$

- согласование технологически взаимосвязанных работ:

$$\sum_{n=1}^{t_i^0} \sum_{i' \in J_1} W_{in't} X_{in't} \leq \gamma_{ii'} \sum_{n=1}^{t_{i'}^0} \sum_{i' \in J_1} W_{in't} X_{in't} \quad (i, i' \in J_1, J_1 \subset J); \quad (2)$$

- определение количества машин, обеспечивающего выполнение агрегатами всех видов работ по заданным периодам:

$$X_y \geq \sum_{i=1}^J \sum_{n=1}^{N_i} X_{int} \lambda_{int} \quad (t \in T); \quad (3)$$

- неотрицательность переменных:

$$X_{int} \geq 0 \quad (i \in J, n \in N, t \in T); \quad X_y \geq 0 \quad (y \in Y); \quad (4)$$

- максимизация прибыли при минимальных издержках на механизацию производственных процессов:

$$\left(B_6 - \sum_{i=1}^J \sum_{n=1}^{N_i} \sum_{t=1}^T \Delta B_{int} X_{int} \right) - \sum_{i=1}^J \sum_{n=1}^{N_i} \sum_{t=1}^T (C_{int} * K_H + \Pi_{int}) X_{int} + (\alpha_y + E) B_y X_y (T^P / T_y^H) \rightarrow \max \quad (5)$$

где X_y – искомое количество машин y ;
 X_{int} – количество агрегатов n , занятых на i работе в t периоде;

W_{int} – выработка агрегата n на i работе в t периоде;
 C_{int} – прямые эксплуатационные издержки агрегата n , занятых на i работе в t периоде;

периоде без отчислений на реновацию техники;

B_6 – биологическая валовая продукция растениеводства;

ΔB_{int} – потери продукции от несвоевременного выполнения работы i количеством агрегата x ;

P_{int} – потери количества и качества продукции от использования агрегата n на i работе в t периоде;

K_H – коэффициент, учитывающий накладные расходы;

T^P - расчетный срок службы;

T_y^H - нормативный срок службы машины y ;

λ_{int} - количество машин y в агрегате n на i работе;

B_y - балансовая стоимость машины y ;

t_i^o, t_i^k - начальный и конечный периоды выполнения работы i ;

$\gamma_{ii'}$ - коэффициент согласования видов работ i и i' ;

α_y - коэффициент амортизационных отчислений на реновацию по y машине;

E – ставка процента по кредиту или норма дохода на капитал;

J_1 - множество взаимосвязанных между собой работ по срокам и способам выполнения.

Предложенная модель реализуется в 2 этапа: осуществление экономического обоснования сроков выполнения основных механизированных работ; выявление качественных и численных характеристик машинно-тракторного парка.

Для реализации принятой экономико-математической модели применительно к средствам механизации растениеводства используются следующие данные:

- структура площади пашни, урожайность культур;
- схема размещения сельскохозяйственных культур по предшественникам;
- средневзвешенное значение нормообразующих факторов;
- технологические карты возделывания и уборки сельскохозяйственных культур.

Рациональная продолжительность основных механизированных полевых сельскохозяйственных работ, определенная путем использования результатов исследований научных учреждений [см.3] о потерях урожайности культур представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Рациональная продолжительность механизированных полевых сельскохозяйственных работ (рабочие дни)

Наименование работы	Продолжительность работ, дни
Обработка почвы: раннее весеннее боронование	3
предпосевная обработка почвы	4
подъем ранних паров и весенняя обработка почвы	10
основная обработка почвы	18
Посев зерновых культур: озимые	10
ранние зерновые	4
рис	8
кукуруза на зерно	5
Посев масличных культур: подсолнечник, соя	4
Посев кормовых культур: кукуруза на силос	6
травы однолетние	4
травы многолетние	4
Междурядная обработка: кукуруза, подсолнечник	4
Уборка сельскохозяйственных культур: зерновые колосовые - скашивание	4
подбор валков, прямое комбайнирование	10
кукуруза на зерно	12
кукуруза на силос	8
подсолнечник	8
травы многолетние	10
травы однолетние	8

Химическая защита сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней:	
зерновые	5
кукуруза	3
от сорняков	4
Внесение удобрений:	
органические весной	12
органические осенью	15
минеральные весной	3
минеральные осенью	15

Приведенные значения продолжительности работ в рабочих днях являются минимальными. Они могут изменяться в различные годы в зависимости от погодных условий и формирования базы данных.

При решении оптимизационной задачи (таблица 3) учитываются технически и технологически допустимые варианты составов машинно-тракторных агрегатов. На основании технологических карт составляется перечень расчетных механизированных работ, производимых в течение года, где приведены также их объемы, единицы измерения и сроки выполнения. При этом данные по однотипным работам, выполняемым одинаковыми техническими средствами и производительностью объединяют независимо от того, под какую культуру

производят обработку почвы и от сроков их выполнения.

Перечень расчетных механизированных работ служит основой для построения графика расчетных периодов и распределения объемов работ по периодам. Расчетный период, т.е. промежуток времени, в течение которого не заканчивается ни одна операция и не начинается новая. Горизонтальные линии на графике отражают продолжительность выполнения операций, расположенных в вертикальной последовательности. По началу и окончанию указанных промежутков времени проводятся вертикальные линии. Расстояние между двумя соседними вертикальными линиями и есть расчетный период.

Таблица 3 – Состав машинно-тракторного парка

Техническое средство		Численность машин, ед.	
Наименование	Характеристика	НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева (фактическое наличие)	Демонстрационный полигон по точному земледелию (требуется по расчету)
Трактор	Класс тяги, т:		
	7,8	1	1
	5,6	4	3
	2	1	-
	1,4	10	5
Зерноуборочный комбайн	0,6-0,9	4	-
	Пропускная способность, кг/с:		
	7-8	3	3
	12-14	4	3
Жатка валковая	Ширина захвата - 7-12 м	4	3
Подборщик	Ширина захвата - 3-5 м	4	3
Посевной комплекс	Ширина захвата - 8-18 м	2	2
Сеялка	Ширина захвата - 2 м	17	8
Опрыскиватель	Ширина захвата – 18-30 м	3	3
Глубококорытитель	Ширина захвата – 3,5 м	1	1
Тракторный прицеп	Грузоподъемность – 4,6 т	8	5
Автомобиль	Грузоподъемность, т:		
	8	4	2
	4	2	3

Итак, информационной базой для реализации методики оптимизации системы средств механизации растениеводства яв-

ляются технологические карты возделывания и уборки культур, в которых экономически обоснованы продолжительность ме-

ханизированных полевых сельскохозяйственных работ, установлены значения коэффициентов использования рабочего времени дня, уточнены эксплуатационно-экономические показатели машинно-тракторных агрегатов. В расчетах использованы технологические карты возделывания и уборки культур, разработанные в НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева.

С 2018 г. в НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева реализуется проект

«Трансферт и адаптация технологий по точному земледелию при производстве продукции растениеводства по принципу «демонстрационных хозяйств (полигонов)» в Акмолинской области». Перечень внедренных элементов системы точного земледелия в традиционную технологию возделывания яровой пшеницы приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Внедрение элементов системы точного земледелия в традиционную технологию возделывания яровой пшеницы

Традиционная технология		Внедренные элементы системы точного земледелия
Этап технологии	Технологическая операция	
Подготовительные и посевные работы	Глубокая обработка	Дифференцированная обработка на основании предварительной геофизической карты с применением системы параллельного вождения
	Снегозадержание	Применение системы параллельного вождения
	Ранневесеннее боронование (закрытие влаги)	
	Промежуточная обработка почвы	
	Предпосевная обработка почвы	
Посев с внесением удобрений	Дифференцированный посев на основании предварительной геофизической и агрохимической карт с применением системы параллельного вождения и отключения сошников при перекрытии посева	
Уход за посевами	Гербицидная обработка посевов	Дифференцированная обработка на основании оперативной карты засоренности посевов с применением системы отключения секций при перекрытии
	Фунгицидная обработка посевов	Дифференцированная обработка на основании оперативной карты развития болезней с применением системы отключения секций при перекрытии и параллельного вождения
	Внекорневая подкормка 1	Дифференцированная подкормка на основании оперативной карты индекса вегетации с применением системы отключения секций при перекрытии и параллельного вождения
	Внекорневая подкормка с внесением фунгицидов	Дифференцированная подкормка на основании оперативной карты индекса вегетации и развития болезней с применением системы отключения секций при перекрытии и параллельного вождения
	Инсектицидная обработка	Обработка с применением системы отключения секций при перекрытии и параллельного вождения
Уборка урожая	Кошение в валки	Проводится с применением системы параллельного вождения
	Подбор и обмолот валков	Проводится с применением систем мониторинга урожайности и параллельного вождения

Уровень внедрения системы точного земледелия на демонстрационном полигоне НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева соответствует 1-му уровню «Цифровая ферма» по классификации МСХ РК.

Рассмотрим применение каких технологий точного земледелия приводит к получению эффективности и выгодам по сравнению с обычными технологиями, при которых не используется техника с навигационным оборудованием (таблицы 5-8).

Таблица 5 – Показатели снижения расхода оборотных средств при использовании системы точного земледелия

Элемент системы точного земледелия	Оборотные средства	Показатель	Значение показателя, %
Параллельное вождение	Топливо	Снижение удельного расхода	1,2
	Материалы	Снижение перекрытий, приводящее к экономии семян, материалов	1,3
Автоматическое вождение	Топливо	Снижение удельного расхода	6,9
	Материалы	Снижение перекрытий, приводящее к экономии семян, материалов	5,3
Дифференцированное внесение удобрений	Минеральные удобрения	Снижение фактической дозы внесения минеральных удобрений	17,6

Дифференцированное и своевременное внесение удобрений позволяет повышать урожайность. Причем за счет рационального и своевременного дифференци-

рованного внесения удобрений даже снижать их объемы, а значит, и затраты на них, получая экономический эффект.

Таблица 6 – Экономия при дифференцированном внесении минеральных удобрений по уровню обеспеченности почвы нитратами

Уровень обеспеченности нитратами (NO ₃)	Сплошное внесение (N ₄₀)			Дифференцированное внесение			
	гектар	норма внесения, кг/га физ.вес	внесено всего, т	гектар	норма внесения, кг/га физ.вес	внесено всего, т	экономия, т
Очень низкая обеспеченность	3	117	0,35	3	216	0,65	-0,3
Средняя обеспеченность	30	117	3,51	30	110	3,30	0,21
Повышенная обеспеченность	69	117	8,07	69	27	1,86	6,22
Высокая обеспеченность	60	117	7,02	60	0	0,00	7,02
Всего	162	117	18,95	162	88,25	5,81	13,2 (81,5 кг/га)

Дистанционные датчики, устанавливаемые на космических или аэролетательных аппаратах, позволяют получать карты, на которых изображена различная инфор-

мация, а именно: влажность почвы, распределение азотных удобрений, состояние растений, зараженность полей болезнями или засоренность сорняками и другие данные.

Таблица 7 - Экономия при дифференцированном внесении гербицидов с учетом плотности произрастания сорняков

Вариант	Плотность произрастания сорняков, шт./м ²	Расход рабочего раствора, л/га	Экономия рабочей жидкости, л/га	Экономия препарата, л/га от нормы*
Дифференцированное внесение гербицида по карте предписания (off-line)	28	48,5	51,5	1,3
	41	56,9	43,1	1,1
	53	67,2	32,8	0,8
	81	79,3	20,7	0,5
	118	100,0	0,0	0,0
	77	70,4	29,6	0,74
Сплошное внесение гербицида	28-118	100,0	0	0
Внесение гербицида с WeedSeeker (on-line)	28-118	0-100,0	>70	1,75

* Препарат раундап – норма 2,5 л/га

Мониторинг роста растений, своевременные работы по уходу за растениями оказывает большое влияние на повышение

урожайности, качество продукции, а в конечной цели дает экономический эффект.

Таблица 8 – Повышение урожайности яровой пшеницы при переменном нормировании, 2019г.

Технология возделывания	Учетная площадь, га	Валовый сбор, т	Урожайность, ц/га	Повышение урожайности	
				ц/га	%
Традиционная (без применения переменного нормирования)	82,9	121,28	14,6	-	-
Система точного земледелия с переменным нормированием по 5-гектарной сетке обследования	68,3	109,04	16,0	1,4	9,6
Система точного земледелия с переменным нормированием по 1-гектарной сетке обследования	174,4	303,86	17,4	2,8	19,1

Потенциальная экономия оборотных средств на производство продукции растениеводства (таблица 9) на демонстраци-

онном полигоне определена с учетом информации, представленной в таблицах 5-7.

Таблица 9 – Потенциальная экономия оборотных средств при производстве продукции растениеводства по системе точного земледелия на демонстрационном полигоне, тыс. тенге

Вид оборотного средства	Сумма оборотных средств на производство		Способ дифференцированного внесения гербицида	Потенциальная экономия оборотных средств			
				всего		на 1 га	
				параллельное вождение	автоматическое вождение	параллельное вождение	автоматическое вождение
Яровая пшеница							
Удобрения	28 485,0	15,8		5 383,66	6 978,82	2,99	3,88
Средства защиты растений	44 125,4	24,5	Офлайн	13 237,64	13 822,74	7,35	7,68
			Офлайн	30 887,86	32 253,13	17,16	17,92
Нефтепродукты	19 811,6	11,0		237,69	248,12	0,13	0,14
Семена	15 919,6	8,8		206,94	216,02	0,11	0,12
Итого	108 341,6	60,2	Офлайн	18 595,54	19 521,74	10,38	10,85
			Офлайн	36 345,76	37 952,13	20,19	21,07
Пар							
Удобрения	11 250,0	18,750		2 126,25	2 756,25	3,54	4,59
Средства защиты растений	3 600,0	6,000	Офлайн	1 126,80	1 260,00	1,87	2,10
			Офлайн	2 566,80	2 710,80	4,28	4,52
Нефтепродукты	3 807,6	6,345		45,69	262,70	0,08	0,44
Итого	10 497,11	60,200	Офлайн	3 298,74	4 278,95	5,50	7,13
			Офлайн	4 738,74	5 729,75	7,89	9,55
Всего	10 497,11	60,200	Офлайн	21 894,28	23 800,69	9,12	9,92
			Офлайн	41 084,50	61 752,82	17,12	25,73

Как видно из данных таблицы 9, наибольшая потенциальная экономия оборотных средств будет приходиться на технологическую операцию «дифференцированное внесение гербицида» и в особенности на способ с применением системы WeedSeeker (online).

Для технологии точного земледелия необходимо дополнительно учитывать затраты на оборудование навигационной системы, программное и кадровое обеспечение (таблицы 10, 11). При этом следует отметить, что новая техника, поступающая

из дальнего зарубежья, уже укомплектована системами параллельного и автоматического вождения, мониторинга урожайности, бортовыми компьютерами для управления внесением удобрений, гербицидов. Полный учет активов, издержек и субсидий осуществлен при разработке финансово-экономической модели инвестиционного проекта демонстрационного полигона при производстве продукции растениеводства на основе инновационных технологий точного земледелия.

Таблица 10 – Перечень дополнительного оборудования, программных продуктов и техники со встроенными навигационными системами для технологии точного земледелия

Наименование оборудования	Численность, ед.	Стоимость, тыс. тенге
Система параллельного вождения «Trimble EZ-Guide 250»	1	770,0
Навигационная система «Teejet Matrix Pro 570 GS»	1	4 500,0
Трактор John Deere 7930 со встроенной системой параллельного вождения	1	29 533,3
Трактор John Deere 8370R со встроенной системой параллельного вождения	1	109 954,7
Зерноуборочный комбайн John Deere W540 со встроенной системой мониторинга урожайности	1	97 602,1
Зерноуборочный комбайн John Deere W550 со встроенной системой мониторинга урожайности	1	30 356,2
Самоходный опрыскиватель John Deere R4030	1	130 100,4
Разбрасыватель минеральных удобрений AMAZONE ZA-M управляемый с бортового компьютера Amatron	1	8 000,0
Программное обеспечение	1	4 649,0
Итого		407 465,7

Дополнительные затраты на производство продукции составят 54 774,6 тыс. тенге, что на 11,3% меньше, чем экономия при

полном внедрении всех наиболее эффективных элементов точного земледелия (таблица 11).

Таблица 11 - Дополнительные затраты на производство продукции растениеводства при внедрении системы точного земледелия

Вид затрат	Сумма дополнительных затрат на производство, тыс. тенге
ФОТ с отчислениями	2 743,9
Амортизация	50 933,2
Услуги («Мониторинг плюс», «AgroSmat KZ»)	1 097,5
Итого	54 774,6

В НПЦ зернового хозяйства для управления проектом точного земледелия в демонстрационном полигоне задействованы 2 специалиста: МНС из профильной лаборатории и ведущий агроном с окладами соответственно 86 000 и 120 000 тенге для возможности обработки получа-

емой информации о результатах реализации инновационной технологии.

Функционирование демонстрационного полигона по точному земледелию повлияло на показатели эффективности производства и реализации яровой пшеницы в НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева (таблица 12).

Таблица 12 - Показатели эффективности производства и реализации яровой пшеницы в НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева

Показатель	В среднем за 2015-2017гг.	2018г.	2019г.	В среднем за 2018-2019гг.	2018-2019гг. в % к 2015-2017гг.
Затраты на оплату труда	35 092,5	112 500,0	36 782,0	7 4641,0	212,7
Материальные затраты	90 394,0	111 140,0	120 443,0	115 791,5	128,1
в т.ч. минеральные удобрения	31 676,0	29 500,0	53 857,0	41 678,5	131,6
нефтепродукты	14 703,5	28 829,0	25 629,0	27 229,0	185,2
семена	23 077,0	36 303,0	23 048,0	29 675,5	128,6
работы и услуги производственного характера, выполненные сторонними организациями	18 593,0	15 779,0	15 693,0	15 736,0	84,6
энергия	2 340,5	729,0	2 216,0	1 472,5	62,9
Прочие затраты	17 599,0	10 100,0	34 353,0	22 226,5	126,3

Амортизация	32 164,0	56 209,0	39 507,0	47 858	148,8
Итого	175249,5	289 949,0	231 085,0	260 517,0	148,6
Урожайность, ц/га	13,9	22,3	15,5	18,9	136,0
Производство, т	3 395,2	5 731,3	4 141,8	4 936,5	145,4
Цена за 1 ц	5,9	5,2	11,1	8,1	136,8
Выручка	202014,4	296308,2	460 153,9	378 231,0	187,2
Прибыль	26764,9	6359,2	229 068,9	117 714,0	439,8
Рентабельность продаж, %	13,2	2,1	49,8	25,9	196,2
Рентабельность производства, %	15,3	2,2	99,1	50,6	330,7

Так, в НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева урожайность яровой пшеницы в среднем за 2015-2017гг. составила 13,9 ц/га, 2018-2019гг. – 18,9 ц/га. Увеличение составляет 36%. За 2018-2019гг. по яровой пшенице обеспечена рентабельность продаж на уровне 25,9%, рентабельность производства составила 50,9%, что в 2-3 раза больше, чем в 2015-2017 годы. При этом в 2018-2019гг. внедрение инвестиционного проекта сопровождалось большими затратами (1 046,8 млн тенге).

Заключение

1. Дан анализ финансово-хозяйственной деятельности демонстрационного полигона по точному земледелию НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева за 2018-2020гг. в условиях трансферта и адаптации технологий по точному земледелию при производстве продукции растениеводства.

2. Предложена методика определения показателей эффективности и финансовой состоятельности хозяйственной деятельности предприятия на базе трансферта и адаптации технологий по точному земледелию при производстве продукции растениеводства в системе точного земледелия.

3. Разработана и реализована инвестиционная финансово-экономическая модель демонстрационного полигона при производстве продукции растениеводства на основе инновационных технологий точного земледелия.

Список литературы

[1] Гохман, В.В. Точное земледелие и ГИС [Электронный ресурс]. – 2016. – URL: https://www.esricis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=24059&SECTION_ID=1095 (дата обращения: 18.01.2018).

[2] Кошелев, В.М. Организация консультационной деятельности в агропромышленном комплексе: учеб. и практикум / В.М. Кошелев. – М.: Юрайт, 2016. – 375с.

[3] Блинов, А.О. Управленческое консультирование: учеб./А.О. Блинов, В.А., Дресвянников. – М.: Дашков и К°, 2013. – 212с.

[4] Блюмин, А.М. Информационный консалтинг / А.М. Блюмин. – М.: Дашков и К, 2013. – 364 с.

[5] Жданчиков, П.А. Казначейство. Автоматизированные бизнес-технологии управления финансовыми потоками / П.А. Жданчиков. – М.: Издательство “Высшая школа экономики”, 2010. – 142с.

[6] Кошелев, В.М. Организация консультационной деятельности в агропромышленном комплексе: учебник и практикум / В.М. Кошелев. – М.: Юрайт, 2016. – 375 с.

[7] Инновационная деятельность в модернизации АПК. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – 447с.

[8] Кузнецов, В.В. Методы управления развитием отраслей сельского хозяйства: теория, методология, практика: монография / В.В. Кузнецов, А.Н. Тарасов, Н.Ф. Гайворонская. – Ростов-на-Дону: ООО «Азов-Печать», 2015. – 208 с.

[9] Комаров, А.А. Использование элементов точного земледелия на тестовых полигонах Ленинградской области / А.А. Комаров, П.А. Суханов, В.В., Якушев, П.В. Лекомцев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 22. – С. 9-15.

[10] Индюков, А.И. Формирование и использование материально-технической базы в сельском хозяйстве на инновационной основе (теоретический аспект): монография / А.И. Индюков. – Ставрополь: Ставролит, 2013. – 64 с.

References

[1] Gokhman, V.V. (2016). Tochnoe zemledelie i GIS [Precision agriculture and GIS]. Available at: https://www.esricis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=24059&SECTION_ID=h1095 (date of access: 18.01.2018). [in Russian]

[2] Koshelev, V.M. (2016). Organizatsiya konsul'tatsionnoi deyatel'nosti v agropromyshlennom komplekse: ucheb. i praktikum [Organization of consulting activity in an agro-industrial complex: study. and practicum]. Moskva: Yurait, 375 p. [in Russian]

[3] Blinov, A.O. & Dresvyannikov V.A. (2013). Upravlencheskoe konsul'tirovanie: ucheb. [Management consulting]. Moskva: Dashkov i K°, 212 p. [in Russian]

[4] Blyumin, A. M. (2013). Informatsionnyi konsalting [Information consulting]. Moskva: Dashkov i K, 364 p. [in Russian]

[5] Zhdanchikov, P.A. (2010). Kaznacheistvo. Avtomatizirovannye biznes-tehnologii upravleniya finansovymi potokami [Treasury. Automated business technology management of financial streams]. Moskva: Izdatel'stvo "Vysshaya shkola ekonomiki", 142 p. [in Russian]

[6] Koshelev, V.M. (2016). Organizatsiya konsul'tsionnoi deyatel'nosti v agropromyshlennom komplekse: uchebnik i praktikum [Organization of consulting activity in agro-industrial complex: textbook and practice]. Moskva: Yurait, 375 p. [in Russian]

[7] Innovatsionnaya deyatel'nost' v modernizatsii APK [Innovative activities in the modernization of AIC]. Kursk: Kurskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaistvennaya akademiya, 2017, 447 p. [in Russian]

[8] Kuznetsov, V.V., Tarasov, A.N. & Gai-voronskaya, N.F. (2015). Metody upravleniya razvitiem otraslei sel'skogo khozyaistva: teoriya, metodologiya, praktika: monografiya [Method of

management of agricultural industries: theory, methodology, practice: monograph]. Rostov-na-Donu: OOO «Azov-Pechat'», 208 p. [in Russian]

[9] Komarov, A.A., Sukhanov, V.V. & Yakushev, P.V. (2011). Ispol'zovanie elementov tochnogo zemledeliya na testovykh poligonakh Leningradskoi oblasti [The use of elements of precision agriculture on test sites of the Leningrad Region]. Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta-Izvestia of St. Petersburg State Agrarian University, 22, 9-15. [in Russian]

[10] Indyukov, A.I. (2013). Formirovanie i ispol'zovanie material'no-tehnicheskoi bazy v sel'skom khozyaistve na innovatsionnoi osnove (teoreticheskii aspekt): monografiya [Formation and use of material and technical base in rural economy on innovative basis (theoretical aspect): monograph]. Stavropol': Stavrolit, 64 p. [in Russian].

Информация об авторах:

Ибришев Нурман Нурсеитович – **основной автор**; доктор экономических наук, профессор; главный научный сотрудник; Казахский НИИ экономики АПК и развития сельских территорий; 050057 ул.Сатпаева, 30б, г.Алматы, Казахстан; e-mail: n_ibrishev@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9171-0029>

Калагулова Роза Жумахметовна; кандидат экономических наук, профессор; заведующая кафедрой «Экономика»; Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова; 050061 пр.Райымбек, 415В, г.Алматы, Казахстан; e-mail: Laura_kaziyeva@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3636-4688>

Айыпова Толкын Аскарровна; магистр экономических наук; старший преподаватель кафедры «Экономика»; Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова; 050061 пр. Райымбек, 415В, г.Алматы, Казахстан; e-mail: tolkin_bota@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0489-4262>

Авторлар туралы ақпарат:

Ибришев Нурман Нурсеитович – **негізгі автор**; экономика ғылымдарының докторы, профессор; бас ғылыми қызметкер; Қазақ аграрлық-өнеркәсіптік кешенінің экономикасы және ауылдық аумақтарды дамыту ғылыми-зерттеу институты; 050057 Сатпаев көш., 30б, Алматы қ., Қазақстан; e-mail: n_ibrishev@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9171-0029>

Калагулова Роза Жумахметовна; экономика ғылымдарының кандидаты, профессор; «Экономика» кафедрасының меңгерушісі; Л.Б.Гончарова атындағы Қазақ автомобиль-жол институты; 050061 Райымбек даңғ., 415В, Алматы қ., Қазақстан; e-mail: Laura_kaziyeva@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3636-4688>

Айыпова Толкын Аскарровна; экономика ғылымдарының магистрі; «Экономика» кафедрасының аға оқытушысы; Л.Б.Гончарова атындағы Қазақ автомобиль-жол институты; 050061 Райымбек даңғ., 415В, Алматы қ., Қазақстан; e-mail: tolkin_bota@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0489-4262>

Information about author:

Ibrishev Nurman Nurseitovich - **The main author**; Doctor of Economic Sciences, Professor; Chief Researcher; Kazakh Research Institute of Economy of Agro-Industrial Complex and Rural Development; 050057 Satpaev str., 30b, Almaty, Kazakhstan; e-mail: n_ibrishev@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9171-0029>

Kalagulova Roza Zhumakhmetovna; Candidate of Economic Sciences, Professor; Head of the Department of Economics; L.B. Goncharova Kazakh Automobile and Road Institute; 050061 Rayymbek Ave., 415B, Almaty, Kazakhstan; e-mail: Laura_kaziyeva@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3636-4688>

Aiylova Tolkin Askarovna; Master of Economic Sciences; Senior Lecturer of the Department of Economics; L.B. Goncharov Kazakh Automobile and Road Institute; 050061 Rayymbek Ave., 415B, Almaty, Kazakhstan; e-mail: tolkin_bota@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0489-4262>