

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ООО «СОКОЛОВО»

¹А.А. Степанов, кандидат экономических наук, учредитель

¹В.С. Квасов, генеральный директор

¹Д.Г. Ештокин, заместитель генерального директора по IT-технологиям

¹В.А. Занкович, заместитель генерального директора по техническим вопросам

¹А.И. Степанов, заместитель генерального директора по производству

²Е.Н. Поддубная, кандидат сельскохозяйственных наук, директор по маркетингу

¹Общество с ограниченной ответственностью «Соколово»

²Общество с ограниченной ответственностью «АгроСфера»

E-mail: e.n.poddubnaya@ya.ru

Ключевые слова: эффективность предприятия, оперативный центр управления процессом производства, производительность, цифровизация, технологии, мониторинг, управление.

Реферат. Показан подход к организации и управлению процессом производства сельскохозяйственных культур на основе цифровизации в действующем предприятии. Приведены основные составляющие системы из восьми компонентов, которых достаточно для полноценной организации и контроля предприятий с посевными площадями 10-15 тыс. га. Рассмотрена структура их взаимодействия по участникам процесса в течение сезона и между собой. Проанализированы основные достижения от внедрения такого продукта, которые превосходят средние показатели области в 2-10 раз по отдельным критериям и позволяют повышать эффективность производства продукции в 1,5-2 раза. Ее особенностью является уникальная комбинация технических средств, системы накопления, обработки и использования данных, высокая скорость принятия решений на их основе и оригинальные авторские методики прогноза вредных объектов и сортовых технологий выращивания культур. Единый центр управления позволяет максимально использовать потенциал каждого ресурса (сокращать нормы компонентов, повышать коэффициент использования влаги почвы и пр.), ежегодно достигать плановых расчетных показателей валового сбора культур при заданной себестоимости. Доказано, что синергизм экономики и технологии должен начинаться с планирования. Представлено графическое отображение процесса работы информации для достижения плановых показателей.

A MODERN APPROACH TO MANAGING THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL PRODUCTION BASED ON DIGITALISATION, AS EXEMPLIFIED BY SOKOLOVO LTD

¹A.A. Stepanov, PhD in Economic Sciences, Founder

¹V.S. Kvasov, General Director

¹D.G. Eshtokin, Deputy General Director for IT

¹V.A. Zankovich, Deputy General Director for Technical Affairs

¹A.I. Stepanov, Deputy General Director for Production

²E.N. Poddubnaya, PhD in Agricultural Sciences, Marketing Director

¹«Sokolovo» Limited Liability Company

²«AgroSphera» Limited Liability Company

Keywords: enterprise efficiency, operational process control centre, productivity, digitalization, technology, monitoring, management.

Abstract. The article presents an approach to the organization and management of the crop production process based on digitalization in an operating enterprise. The authors have given the basic components of the

system of eight components, which are sufficient to fully organize and control the enterprises with an area of 10-15 thousand hectares. The authors also considered the structure of interaction of the eight components by process participants during the season and among themselves. The main achievements from the introduction of such a product, which exceeds the average indicators for this area by 2-10 times for certain criteria and allows increasing the efficiency of production by 1.5-2 times, are considered. A special feature of efficient production is the unique combination of technical means, the system of data accumulation, processing, and use, the high speed of decision-making on their basis, and the original author's methods of forecasting pests and crop varieties. A single control center allows maximizing the potential of each resource (reduce component rates, increase the coefficient of soil moisture use, etc.), annually achieving the planned gross crop yield estimates at a given cost. The authors found that synergies between economics and technology must start with planning. The authors also presented a graphical representation of the process of working out the information to achieve the targets.

Эффективность является одним из основных значимых параметров любой системы. Под эффективностью сельскохозяйственного производства понимают результативность финансово-хозяйственной деятельности предприятия, способность обеспечивать достижение высоких показателей производительности, экономичности, прибыльности, качества продукции [1–4].

Рынок сельскохозяйственной продукции подвержен высокому уровню рисков, обусловленных разными факторами, начиная от погодных условий до уровня цен на нефть на мировом рынке. При этом спрос на сельскохозяйственную продукцию с каждым годом увеличивается. Но особенность сельскохозяйственного сектора состоит в том, что он не гибкий – аграрии не имеют возможности увеличить урожайность при возникновении сиюминутной потребности рынка на продукцию. В связи с этим эффективность является очень значимым элементом управления предприятием [2, 3].

Один из основоположников современной экономической теории А. Смит эффективность промышленного производства видел в разделении труда.

К. Маркс и Ф. Энгельс ставили основной целью производства производить продукцию с меньшими затратами, как энергетическими, так и финансовыми. Ф. Тейлор и его последователи впервые использовали научный подход к решению проблемы производительности труда рабочих, способствующий повышению эффективности производства. Эффективное управление рабочей силой и техникой и зависимость конечного результата от такого подхода впервые исследовал Г. Эммерсон [4, 5].

В.А. Добрынин, О.С. Либкинд и другие ученые экономисты советского времени связывали эффективность сельскохозяйственного производства с получением максимального количества продукции с каждого гектара земли при наименьших затратах живого и овеществленного труда на производство единицы продукции [1, 6].

По мнению Ю.Г. Новикова [7, 8], эффективность деятельности аграрных предприятий может быть выражена увеличением производства сырья с каждого гектара земли в расчете на душу населения при систематическом росте производительности сельскохозяйственного труда и снижении затрат на каждую единицу продукции при рациональном использовании всех ресурсов, сохранении плодородия земли и нормальных экологических условий.

Отечественные экономисты оценивают эффективность сельскохозяйственного производства как использование всех его ресурсов во внешней и внутренней среде (С.В. Кузнецов, Т.Т. Цатхланова и др.) [6, 8–10].

Основой достижения результата (эффективности) предприятия является управление ресурсами и процессами при производстве сельскохозяйственной продукции.

Целью исследований явился анализ внедрения и управления эффективностью предприятия с помощью оперативного центра управления процессом производства на базе ООО «Соколово».

Объектом исследований настоящей работы явилось сельскохозяйственное предприятие «Соколово» и созданный на его базе оперативный центр управления процессом производства сельскохозяйственных культур (ОЦУП).

Методической базой исследований являлся бухгалтерский и управленческий учет на предприятии.

Результатом исследований стала действующая модель ОЦУП, которая позволяет повышать эффективность производства сельскохозяйственных культур в несколько раз за короткий промежуток времени.

Основная стратегия работы предприятия с 2009 г. – точный количественный и качественный учет всех ресурсов: материальных, трудовых, временных и пр. Тогда впервые на предприятии объединили на практике в систему экономическую и технологическую эффективность.

В исследованиях многих авторов придается большое значение совокупности взаимного влияния факторов, управления ими на производстве. Разработано множество теорий управления этими факторами с помощью современных достижений науки и техники [2, 4]. Описаны модели функционирования систем, подтвержденные сериями мелкоделяночных опытов. Однако реально функционирующей успешной модели в Западной Сибири пока не существует. Есть отдельно используемые элементы цифровизации, которые приносят результат, но системы использования данных, объединенных в один управленческий комплекс, на дату публикации нами не обнаружено.

Основные элементы технологии выращивания сельскохозяйственных культур разработаны ведущими научно-исследовательскими институтами. Рекомендованные технологии предусматривают интенсивное воздействие на обрабатываемую среду. Выполнение таких технологий требует большой технической оснащенности, высоких энергетических и финансовых затрат, что приводит к удорожанию продукции [5, 6].

Часто такие технологии учитывают климатические факторы, но не учитывают одновременно перспективных возможностей производства (например, собственная селекция предлагает технологии выращивания собственных сортов, которые не раскрывают максимальный потенциал культуры полностью, а современная техника может повысить объем производства в несколько раз, если учитывать совместное влияние факторов на результат).

В этих условиях такие стратегические цели предприятий, как достижение максимальной урожайности (валового сбора продукции) и максимальной рентабельности (эффективности) часто стали противоречить друг другу. Многие предприятия при высоких уровнях урожайности выращиваемых культур не являлись экономически эффективными. Следствием низких экономических показателей становится низкая заинтересованность сотрудников в выполнении своей работы с последующим более быстрым снижением уровнем развития в связи с невозможностью внедрять новые достижения науки.

В связи с этим в ООО «Соколово» было принято решение самостоятельного исследования всех параметров производства (технологических и организационных), и к 2015 г. организация процесса производства становится определяющей в достижении плановой финансовой эффективности, которая напрямую зависит от уровня получаемой урожайности.

В систему исследований попали следующие факторы:

- управление структурой посевных площадей: на сегодняшний день большинство предприятий адаптирует севооборот под прогнозируемую рыночную конъюнктуру в целях управления ценовыми рисками, также есть случаи, когда производитель не соблюдает севооборот, чтобы выращивать наиболее востребованные на рынке культуры (например, на одном и том же поле ежегодно выращивается одна и та же культура). Лишь несущественная доля предприятий рассматривает севооборот как источник повышения эффективности производства [6, 9]. Резервом данного повышения производства являются потенциальное увеличение урожайности и, как следствие, оптимизация затрат на обработку 1 га. В ООО «Соколово» было доказано,

что благодаря оптимальной структуре посевных площадей урожайность каждой культуры выросла в 1,5-2 раза при прочих равных условиях.

Таким образом, внедрение собственной структуры стало первым шагом к оптимизации процесса управления;

- управление погодными рисками стало возможным благодаря цифровой модели прогноза развития культуры с наложением прогнозов развития как неблагоприятных климатических условий, так и прогнозов развития вредных объектов, причиняющих ущерб производству, на эту же шкалу. Цифровизация каждого этапа позволила найти оптимальные периоды каждого элемента технологии, соответствующего каждому сорту каждой культуры;

- управление конъюнктурными рисками заключается в оптимизации выручки от каждой культуры, а также денежных потоков предприятия за счет снижения волатильности выручки и улучшения условий кредитования [3, 4];

- оптимизация процессов растениеводства направлена на минимизацию затрат на производство, с одной стороны (за счет использования современных достижений науки и техники), а также повышения результата производства за счет этих же критериев – с другой;

- оптимизация обслуживания техники призвана снизить производственные издержки, оказывая тем самым влияние на результат;

- повышение мотивации персонала – затраты в фонд оплаты труда составляют не менее 10 % от общей себестоимости в каждом предприятии [1, 6, 8]. В связи с этим повышение эффективности работы сотрудников за счет выстраивания системы производственного планирования, а также за счет внедрения системы КПЭ, основывающейся на дереве целей предприятия и ключевых показателях эффективности бизнес-процессов, стало еще одним инструментом для ООО «Соколово» в повышении производственных результатов.

Реализованным продуктом такой формы управления стал оперативный центр управления процессом (ОЦУП) производства сельскохозяйственных культур на основе цифровых технологий.

Система разработана и эксплуатируется в ООО «Соколово» на основе современных перспективных аппаратных средств и цифровых технологий в растениеводстве. Она предназначена для оперативного планирования, управления, контроля и оценки результатов при проведении полевых работ, что приводит к сокращению временных и финансовых затрат, повышению рентабельности производства в целом.

В состав системы входят:

- программно-аппаратный комплекс спутникового мониторинга техники;
- программно-аппаратный комплекс передачи телематической информации о работе агрегатов сеялки, самоходного опрыскивателя, комбайна;
- программный комплекс спутниковой оценки состояния развития растений;
- программно-аппаратный комплекс управления и фиксации агрономических обследований;
- полная радиофикация полевой техники и специалистов;
- программно-аппаратный комплекс метеонаблюдения с системой прогнозирования появления вредителей, сорняков, проведения обработок пестицидами и агрохимикатами;
- программный комплекс ежесменной оценки объема выполненных работ;
- программный комплекс систематизации всей поступающей информации для построения тактических и стратегических планов работ.

Внедрение ОЦУП в ООО «Соколово» позволило:

- оптимизировать структуру управления;
- повысить качество полевых работ;
- сократить сроки проведения каждой агрооперации (в оптимальные сроки для каждой культуры и сорта);
- поднять выработку каждой единицы техники;

- повысить КПД каждого участника процесса, коэффициент использования ресурсов (удобрения, пестициды);
- настроить оптимальную логистику для сокращения нетехнологического простоя техники.

Главным результатом системы стало достижение максимальных урожайностей при максимальных прибылях с единицы площади.

Согласно общедоступной информации, в мире зафиксированы следующие рекорды урожайности:

- пшеница – 173,98 ц/га (Эрик Уотсон, Новая Зеландия, 2020 г., сорт пшеницы Керрин (KWS), уборка 17 февраля 2020 г., пшеница на поливе, площадь 1 га);
- горох – 64,7 ц/га (Тим Ламиман, Великобритания, 2017 г.);
- рапс – 72,0 ц/га (Великобритания, Тим Лимимен, 2018 г., озимый рапс, гибрид Sparrow (селекция DVS), семикратная внекорневая подкормка, одна XStress (медь, железо, марганец и цинк), прямое комбайнирование, площадь 8 га, масличность 40 %, влажность 9 %).

Благодаря управлению процессом производства в ООО «Соколово» достигнуты свои рекорды урожайности:

- пшеница яровая – 69 ц/га, сорт Корнетто, площадь 25 га, без полива, 2020 г.;
- горох – 52,9 ц/га, сорт Рокет, площадь 422 га, 2017 г.;
- рапс – 34,5 ц/га, гибрид Лексус, площадь 570 га, 2021 г., прямое комбайнирование, 4 подкормки.

Таким образом, в Западной Сибири достигнуты планки урожайности, сопоставимые с мировыми рекордами, а по площади, с которой они получены, они превосходят мировые рекорды. Однако тактической задачей ООО «Соколово» является дальнейшее повышение урожайности и достижение новых рекордов урожайности на фоне высокой маржинальности такого продукта.

Система ОЦУП стала новой формой организационного управления предприятия и технологических процессов в Западной Сибири.

Ее особенностью является уникальная комбинация технических средств, системы накопления, обработки и использования данных, высокая скорость принятия решений на их основе и оригинальные авторские методики прогноза вредных объектов и сортовых технологий выращивания культур.

Единый центр управления позволяет максимально использовать потенциал каждого ресурса (сокращать нормы компонентов, повышать коэффициент использования влаги почвы и пр.), ежегодно достигать плановых расчетных показателей валового сбора культур при заданной себестоимости.

Суть процесса управления представлена на рисунке.

Применение системы централизованного управления с 2012 по 2021 г. позволило достичь следующих показателей:

- увеличить суточную выработку при посеве с 480 до 803 га, тем самым сократив сроки посева с 26 до 16 дней;
- повысить выработку самоходных опрыскивателей с 1200 до 2500 га;
- сократить сроки уборки с 39 до 20 дней;
- увеличить среднюю урожайность со всей площади пашни (пшеницы – с 24 до 47 ц/га, гороха – с 29 до 41, рапса – с 14 до 27 ц/га);
- повысить среднемесячную заработную плату в 2021 г. до 64 087 руб., что выше среднеобластных показателей в 4 раза.

Таким образом, в ООО «Соколово» доказано, что синергизм эффективности экономической и технологической достигается через настроенную систему управления, которая постоянно аккумулирует, анализирует информацию, строит гипотезы, проверяет их и корректирует технологические решения с учетом полученных данных.



Взаимодействие цифровых технологий в ООО «Соколово»
Interaction of digital technologies in Sokolovo LLC

Оптимальная модель цифрового комплекса управления сельскохозяйственным предприятием состоит из 8 связанных объектов, передающих информацию друг другу и постоянно анализирующих исходные данные.

Внедрение ОЦУП позволяет сельскохозяйственным предприятиям повышать рентабельность производства за счет сокращения затрат на производство (снижение затрат на логистику, количество техники и пр.), а также за счет повышения урожайности за счет управления основными факторами процесса (климат, структура посевных площадей, люди, технология).

Действующую модель можно оценить в предприятии и перенести в любое предприятие после функционального анализа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Экономика сельского хозяйства / В.А. Добрынин, А.В. Беляев, П.П. Дунаев [и др.]; под ред. В.А. Добрынина. – М.: Высшая школа, 1999. – 476 с.
2. Экономика сельского хозяйства: учебник / И.А. Минаков, Г.Е. Смирнов, Н.П. Касторнов; ред. И.А. Минаков. – М.: КолосС, 2006. – 288 с.
3. Коваленко Н.Я., Сорокин В.С., Орехов С.А. Экономика сельского хозяйства: учебник / ред. И.А. Минаков. – М.: Колос С, 2008. – 208 с.
4. Экономика сельского хозяйства: учебное пособие / Н.И. Кузнецов [и др.]; ред. Ю.А. Меркулов. – Саратов: Саратов. ГАУ, 2011. – 176 с.
5. Третьяк Л.А., Белкина Н.С., Лиховцева Е.А. Экономика сельскохозяйственной организации: учеб. пособие. – 2-е изд. – М.: Дашков и К, 2015. – 396 с.
6. Цатхланова Т.Т. Методические аспекты оценки и повышения эффективности сельскохозяйственного производства // Управление экономическими системами: Электронный научный журнал. – Кисловодск: Кисловодский институт экономики и права, 2011. – № 33. – С. 8–37.
7. Оболенский К.Л. Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства (теория и практика). – М.: Экономика, 1974. – 246 с.

8. Иванов Г.И. Экономическая сущность и понятийный аппарат эффективности агропромышленного комплекса // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. – 2018. – Т. 4 (70), № 2. – С. 34–42.
9. Кундиус В.А. Экономика агропромышленного комплекса: пособие для системы доп. проф. образования; доп. МСХ РФ. – М.: KnoРус, 2013. – 540 с.
10. Либкинд А.С. Эффективность сельскохозяйственного производства. Экономико-статистические методы анализа. – М.: Статистика, 1976. – 361 с.

REFERENCES

1. Dobrynin V.A., Belyaev A.V., Dunaev P.P. et al, *Ekonomika sel'skogo hozyajstva* (Agricultural economics), Moscow: Vysshaya shkola, 1999, 476 p.
2. Minakov I.A., Smirnov G.E., Kastornov N.P., *Ekonomika sel'skogo hozyajstva: uchebnik* (Agricultural economics), Moscow: KolosS, 2006, 288 p.
3. Kovalenko N.Ya., Sorokin V.S., Orekhov S.A., *Ekonomika sel'skogo hozyajstva* (Agricultural economics), Moscow: KolosS, 2008, 208 p.
4. Kuznecov N.I. et al., *Ekonomika sel'skogo hozyajstva* Agricultural economics, Saratov: Saratov. GAU, 2011, 176 p.
5. Tret'yak L.A., Belkina N.S., Lihovceva E.A., *Ekonomika sel'skohozyajstvennoj organizacii* (Economics of an agricultural organization), Moscow: Dashkov i K, 2015, 396 p.
6. Cathlanova T.T. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami*, Kislovodsk: Kislovodskij institut ekonomiki i prava, 2011, No. 33, pp. 8–37. (In Russ.)
7. Obolenskij K.L. *Ekonomicheskaya effektivnost' sel'skohozyajstvennogo proizvodstva* (Economic efficiency of agricultural production), Moscow: Ekonomika, 1974, 246 p.
8. Ivanov G.I. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Ekonomika i upravlenie*, 2018, vol. 4 (70), No. 2, pp. 34–42. (In Russ.)
9. Kundius V.A. *Ekonomika agropromyshlennogo kompleksa* (The economy of the agro-industrial complex), Moscow: KnoРус, 2013, 540 p.
10. Libkind A.S. *Effektivnost' sel'skohozyajstvennogo proizvodstva. Ekonomiko-statisticheskie metody analiza* (Efficiency of agricultural production. Economic and statistical methods of analysis), Moscow: Statistika, 1976, 361 p.