

СОКРАЩЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАТРАТ И ПОВЫШЕНИЕ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ (НА ПРИМЕРЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

ПЕТРОВ Константин Александрович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ГРИГОРЬЕВ Никита Сергеевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Рассматриваются особенности сокращения затрат и повышения рентабельности производства зерна на основе применения технологий точного земледелия. Представлено понятие точного земледелия применительно к особенностям регионального агропромышленного комплекса. Анализируются экономические показатели развития отрасли. Представлены основные причины экономических потерь на этапах производства зерна. Дается характеристика агроэкологических условий для растениеводства Саратовской области и эффективности их использования. Представлен опыт применения специализированного программного обеспечения для реализации технологий точного земледелия. Делаются выводы об экономической эффективности применения технологий точного земледелия в современных условиях.

В соответствии с Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы одной из приоритетных задач является стимулирование увеличения объемов производства основных видов сельскохозяйственной продукции и продукции пищевой и перерабатывающей промышленности. Объемы производства продовольствия в России и в Саратовской области постоянно возрастают. В 2016 г. по сравнению с предыдущим годом индекс производства продукции растениеводства (в сопоставимых ценах) в хозяйствах всех категорий составил 107,8 %, в том числе рост объемов производства зерновых и зернобобовых составил 15,2 % [3].

Прошлый год был объявлен в Саратовской области Годом хлебоборода, труженикам села удалось собрать рекордный урожай зерна 4,4 млн т. Это лучший результат в Приволжском федеральном округе и восьмой результат в Российской Федерации. Почти 500 т зерновых отправлено на экспорт [1].

Несмотря на высокие показатели производства, актуальной остается проблема сокращения потерь сельскохозяйственной продукции, особенно на этапах производства. Сезонность зернового производства и необходимость иметь в течение всего года достаточные запасы зерна для производства пищевых продуктов, семян для посева, зерна для кормления животных и птиц обуславливают необходимость организации хранения зерна с наименьшими количественными и качественными потерями. Однако на всех этапах

движения урожая – от сбора к потреблению – наблюдаются значительные потери его массы и качества. По данным ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН) ежегодные потери зерна около 10 % от общего производства с максимумом для некоторых менее развитых стран 30–50 %. При этом ежегодные потери зерна от общего производства в развитых странах (США, Европа) составляет менее 1 %, в России – около 25 %, в развивающихся странах – более 30 % [5].

Причины потерь на этапе производства зерна – это несоблюдение технологических сроков и технологии выполнения работ; потери при транспортировке; а также некачественное или неполное выполнение работ на севе, вспашке и культивации.

В настоящее время всё большую популярность приобретают технологии контроля всего цикла агротехнических мероприятий в режиме онлайн. Применение данных технологий позволяет существенно сократить затраты и повысить рентабельность за счет оптимизации технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции и сокращения простоев сельскохозяйственной техники. Однако необходимо учитывать, что для реализации технологии точного земледелия требуются современная сельскохозяйственная техника, управляемая бортовым компьютером, и технические средства – автоматические пробоотборники, различные сенсоры и измерительные комплексы, уборочные машины с автоматическим учетом урожая, приборы дистанционного зондирования. Ядром же этой





технологии является программное наполнение, обеспечивающее автоматизированное формирование и ведение пространственно-атрибутивных данных сельскохозяйственных полей, создание и совершенствование специализированных баз знаний, а также генерация, оптимизация и реализация агротехнических решений с учетом вариативности характеристик возделываемого поля.

Проблема внедрения технологий точного земледелия является сегодня чрезвычайно актуальной. Вопросами теории и практики внедрения данных технологий занимались К.Е. Денисов, В.А. Корчагин, В.А. Милюткин, Л.В. Орлова, Р.А. Перетти, Н.В. Пильникова, В.А. Прокопенко, С. Рейрдан, А.В. Румянцев, М.С. Рунчев, В.В. Якушев и др. Проблема экономической эффективности технологий точного земледелия рассматривалась в трудах: И.П. Глебова, А.В. Голубева, И.Л. Воротникова, А.А. Жученко, Е.Ф. Заворотина, С.И. Тютюнова, А.А. Черняева, Ю.А. Широкова и др. [4]

Одной из главных причин, сдерживающих в настоящее время более широкое распространение технологий точного земледелия в России, является то, что до настоящего времени нет достаточно глубоких исследований экономической эффективности применения данных технологий сельхозтоваропроизводителями.

Агроэкологические условия Саратовской области существенно варьируются в зависимости от микрозоны (см. таблицу). Низкий уровень использования агроэкологического потенциала не позволяет многим хозяйствам достигнуть высоких показателей урожайности и рентабельности производства продукции растениеводства. Исходя из данных таблицы, можно отметить, что если по фактической урожайности Балаховский и Романовский районы занимают 2-е и 3-е место в правобережье Саратовской области, то по уровню использования агроэкологического потенциала только 8-е и 9-е, соответственно. Тогда как Красноармейский район, находясь на последнем – 20-м месте по фактической урожайности среди районов правобережья, по уровню использования агроэкологического потенциала выходит на 2-е, уступая Балаховскому и Романовскому районам в фактической урожайности в 1,7–1,8 раза.

Анализ экономических показателей сельскохозяйственных предприятий в районах Саратовской области позволил выявить значительную вариацию показателей эффективности использования пашни в районах, несмотря на примерно одинаковые природные и погодноклиматические условия ведения сельскохозяйственного производства. Так, показатели выручки и производственных затрат по сравниваемым

Характеристика агроэкологических условий для растениеводства Саратовской области и эффективности их использования

Район	Средний балл бонитета почв	Агроэкологический потенциал территории	Нормативная урожайность зерновых, т/га	Фактическая урожайность зерновых за 2011–2015 гг., т/га	Уровень использования агроэкологического потенциала на зерновых	Ранг по фактической урожайности	Ранг по использованию агроэкологического потенциала на зерновых
Калининский	67	4,14	2,19	1,95	89,1	1	1
Балаховский	77	4,74	2,62	1,90	72,6	2	8
Романовский	73	4,6	2,54	1,81	71,4	3	9
Екатериновский	74	4,88	2,55	1,79	70,1	4	10
Турковский	80	4,95	2,78	1,74	62,5	5	14
Аркадакский	74	4,81	2,60	1,71	65,7	6	13
Новобурасский	56	4,6	2,28	1,67	73,1	7	7
Самойловский	68	3,96	2,07	1,65	79,7	8	3
Ртищевский	76	5,09	2,70	1,64	60,7	9	16
Аткарский	62	4,74	2,31	1,55	67,0	10	11
Татищевский	51	4,41	1,86	1,46	78,4	11	4
Петровский	65	4,88	2,42	1,38	56,9	12	19
Базарнокарабулакский	56	4,60	2,24	1,37	61,3	13	15
Лысогорский	51	4,23	1,74	1,31	75,1	14	5
Воскресенский	46	4,16	1,69	1,26	74,5	15	6
Хвалынский	51	4,81	2,14	1,25	58,4	16	18
Вольский	47	4,67	2,02	1,21	60,0	17	17
Саратовский	49	4,03	1,79	1,19	66,5	18	12
Балтайский	56	4,83	2,33	1,10	47,2	19	20
Красноармейский	69	3,48	1,28	1,10	85,9	20	2



районам колеблются в значительных пределах (рис. 1) [4, 6].

Минимизация потерь товаропроизводителей и сокращение величины упущенной выгоды возможна за счет реализации технологий точного земледелия. Система точного земледелия представляет собой комплекс технологических, организационных и управленческих мероприятий, обеспечивающих планирование, реализацию и контроль основных производственных и сопутствующих операций на сельскохозяйственном предприятии. Помимо оснащения сельскохозяйственной техники соответствующим оборудованием для реализации технологий точного земледелия, необходимо обеспечить мотивацию персонала и внедрить программное обеспечение для управления системой точного земледелия на предприятии.

В настоящее время на рынке присутствует большое количество предложений отечественных и зарубежных предприятий как отдельно программного обеспечения, так и комплексного обслуживания всего цикла агротехнических мероприятий. Например, в Саратовской области данные услуги оказывает ООО «ИнфоБиС» (программа АгроСигнал). Зарубежные аналоги часто дороже и требуют участия сотрудников предприятия (например, программа Agromar). Типовой пример работы программы «Агросигнал» представлен на рис. 2. [2]

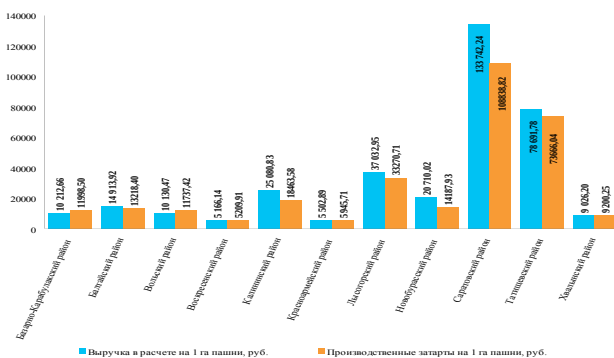


Рис. 1. Размеры выручки и производственных затрат в расчете на 1 га пашни, руб.

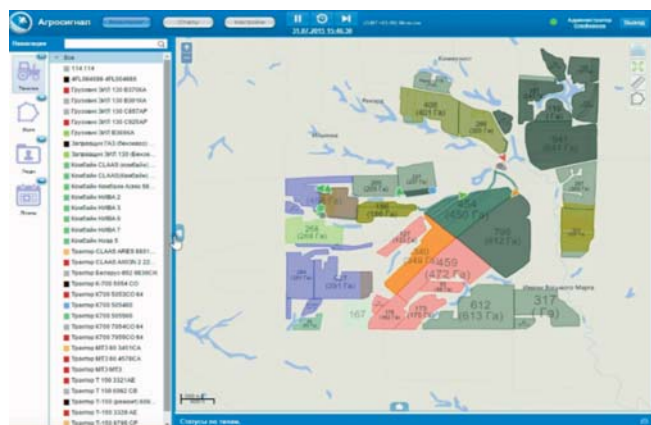


Рис. 2. Пример работы программы «Агросигнал»

В общем случае экономический эффект от применения данных технологий может быть достигнут на основании следующих результатов:

- повышение производительности работ;
- сокращение расхода материальных ценностей за счет уменьшения их потерь (до 50 % экономии);

- снижение потерь и повышение урожайности (рост 10–15 % в ряде случаев);

- рост качества выполнения работ за счет соблюдения технологических нормативов;

- сокращение непрофильного персонала на местах (бухгалтеры, учетчики, диспетчеры);

- более гибкая и быстрая реакция на происходящие технологические изменения;

- структурирование информационных потоков, прозрачность всех производственных процессов, удобство руководителя.

Анализ рынка комплексных систем для точного земледелия показывает, что они обладают следующими основными функциями:

- учет полевых и транспортных работ (план-факт: технологические карты, ежедневные планы или автоматическое определения водителя и агрегата; расчет выработки; автоматический контроль технологических параметров работ с оповещениями, например, скорости сева/уборки или температуры воздуха при опрыскивании; отображение статусов по технике и персоналу; отображение свода работ по предприятию/бригаде/полю с текущим процентом выполнения; автоматическое формирование учетных и путевых листов);

- учет полного цикла движения готовой продукции с контролем всех участников (комбайны, грузовики, бункеры-перегрузчики, весовые) (рис. 3);

- учет полного цикла движения ГСМ (весовые/колонки, бензовозы, баки в технике);

- интерактивная карта полей с историей работ по каждому полю;

- поддержка работы с бункерами-перегрузчиками для точного учета веса каждого комбайна;

- обработка данных с штатных компьютеров на технике: норма высева на сеялках, расход

Смена (период)	Поле	Работа Агрегат	Пробег (км)	Время работы	Площадь, Га	Расход ГСМ
Водитель/Машина: Бабочкин Василий Викторович/ACROS 530 599			54,368	4 ч 56 мин	18,88	17,15 162,40 14,99
Водитель/Машина: Диксаликов Алимжан Канаталиевич/ACROS 580 601			21,377	1 ч 4 мин		18,95
30 сен 2015 (08:00 - 00:00)	Поле 1843, Поле ...	Паркетный Агрегат не указан	14,059	1 ч 44 мин	8,44	8,12 60,10 7,40
30 сен 2015 (08:00 - 00:00)	Поле 1848, Поле ...	Уборка пшеницы Жатка 6.0 м	52,470	7 ч 19 мин	31,48	27,72 179,98 6,49
01 окт 2015 (08:00 - 00:00)	Поле 1869, Поле ...	Паркетный Агрегат не указан	1,668	9 мин		5,04
01 окт 2015 (08:00 - 00:00)	Поле 1868	Паркетный Агрегат не указан	89,575	10 ч 17 ...	39,92	35,84 264,07 13,89
Водитель/Машина: Дергунов П. М./MTZ 82,6 № 232			106,971	4 ч 50 мин		
Водитель/Машина: Егупт Василий Григорьевич/КамАЗ Н 699 181			47,514	1 ч 39 мин		
Водитель/Машина: Жульманов М. И./ACROS 530 600			77,940	8 ч 44 мин	33,07	28,87 211,82 13,60

Рис. 3. Пример составления учетного листа

жидкости в опрыскивателях, моточасы, топливо и пр.;

выгрузка путевых/учетных листов и взвешиваний в стороннее программное обеспечение; работа с телефона/планшета.

В Саратовской области данные технологии получили достаточно широкое распространение. Успешным опытом применения технологий точного земледелия характеризуются следующие хозяйства: ООО «Агрофирма «Рубеж»» (Пугачевский район), ООО «Грачевка» и ООО «Агро-Мастер» (Аркадакский район), ООО «Кривоярское» (Ровенский район), ООО «Агропродукт» (Пугачевский район), ООО «Нива-Авангард» (Советский район), ООО «Лада» (Аркадакский район), ООО «Берёзовское» (Энгельсский район), ООО «Аверо» (Советский район), ООО «Урусово» (Калининский район) и др.

Применение технологий точного земледелия обеспечивает и экологическую составляющую. Например, использования карт урожайности. При уборке зерна с использованием датчика урожайности, наряду с основными данными (урожайность, влажность, сбор продукции, производительность и т.д.), создается карта рельефа поля. На этой карте наглядно видно развитие эрозионных процессов на пашне (промоина, выделенная красным цветом – пониженный элемент рельефа). Проходящая через все поле промоина является начальным этапом водной эрозии. Зная это, можно планировать изменение направления обработки почвы (поперек склона), изменение норм внесения удобрений и т.д. Сопоставление карты рельефа с картой урожайности позволяет оценить, насколько повлияли эрозионные процессы на урожайность на данном участке поля.

Таким образом, внедрение технологий точного земледелия позволяет обеспечить снижение потерь при уборке урожая, общая экономия прямых затрат составляет на разных участках производства от 20 до 40%, применение данной технологии позволяет снизить расходы на ГСМ, сократить сроки посевных

работ, количество задействованных работников на посевной и уборочной и ускорить выполнение планов, все это приводит к росту урожайности зерновых на 10–15 %, подсолнечника на 15–20 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выступление Губернатора Саратовской области В.В. Радаева. – Режим доступа: <http://saratov.gov.ru/>.
2. *Коришонов В.Г.* Онлайн-контроль – рост рентабельности // Инновационные пути повышения рентабельности сельскохозяйственного производства: материалы конференции – 29 марта 2017 г. / ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Режим доступа: <https://infobis.timepad.ru/event/456559/>.
3. О ходе и результатах реализации в 2016 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы: Национальный доклад. – Режим доступа: <http://mcx.ru>.
4. *Петров К.А., Григорьев Н.С.* Организационно-экономический механизм стимулирования внедрения технологий точного земледелия (на примере Саратовской области) // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 10. – С. 96–100.
5. Продовольственные потери и пищевые отходы в контексте устойчивых продовольственных систем / Комитет по всемирной продовольственной безопасности. ФАО ООН. – Рим, 2016. – 142 с.
6. Рекомендации по актуализации баз данных агропромышленного комплекса муниципальных образований Саратовской области / И.Л. Воротников [и др.]. – Саратов: Саратовский источник. – 55 с.

Петров Константин Александрович, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Григорьев Никита Сергеевич, аспирант кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 26-27-83.

Ключевые слова: точное земледелие; экономическая эффективность; производство зерна; потери; производственные затраты; контроль; учет.

PRODUCTION COSTS REDUCTION AND PROFITABILITY INCREASE OF GRAIN PRODUCTION ON THE BASIS OF PRECISE FARMING TECHNOLOGIES (ON THE EXAMPLE OF THE SARATOV REGION)

Petrov Konstantin Aleksandrovich, Associate Professor of the chair "Organization of Production and Business Management in AIC", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Grygoryev Nikita Sergeevich, Post-graduate Student of the chair "Organization of Production and Business Management in AIC", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: precision farming; economic efficiency; grain production; losses; production costs; control; accounting.

The article considers the features of cost reduction and increase of profitability of grain production on

the basis of precise farming technologies. The concept of precise agriculture as applied to the peculiarities of the regional agro-industrial complex is presented. The economic indicators of the industry development are analyzed. The main causes of economic losses at the stages of grain production are presented. The characteristics of agroecological conditions for plant growing in the Saratov region and the efficiency of their use are given. The application of specialized software for the implementation of precision farming technologies is presented. Conclusions are drawn about the economic effectiveness of applying precision farming technologies in modern conditions.

