

С. Сейфуллиннің 125 жылдығына арналған «Сейфуллин окулары – 15: Жастар, ғылым, технологиялар: жаңа идеялар мен перспективалар» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 15: Молодежь, наука, технологии - новые идеи и перспективы», приуроченной к 125 летию С. Сейфуллина. - 2019. - Т.1, Ч.1 - С.246-249

## **К ОБОСНОВАНИЮ ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ С ОПЕРАЦИЯМИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.**

*Н. В. Костюченков, А.И. Чернявский,  
О. Н. Костюченкова, Н. А. Загайнов,  
Д. М. Боранбаева, Ж.М. Кушенова*

**Аннотация** В данной статье рассматриваются вопросы совершенствования методики расчёта технологических карт в условиях системы точного земледелия. Выполнено обобщение подхода к совершенствованию методики автоматизированного расчета с целью более полного охвата показателей полученных в результате расчета технологических карт и с последующей увязкой и контролем результатов в ходе выполнения операций соответствующими машинно - тракторными агрегатами и намечены пути достижения поставленной цели. Намечено снижение трудоёмкости расчёта технологических карт, оперативного управления технологическими процессами и бизнес - планированием сельскохозяйственного производства.

**Ключевые слова:** точное земледелие, технологическая карта, информационные технологии, эффективность управления системой земледелия.

В настоящее время, как правило, процесс создания технологических карт осуществляется на основе стандартных, разработанных сельскохозяйственными научными учреждениями еще в советские времена с применением наиболее распространенных видов агротехнических средств, которые следовали стандартам ведения аграрного производства в условиях плановой экономики.

С появлением на рынке сельскохозяйственной техники крупнейших западных фирм, новых технологий ведения аграрного производства, новых сортов основных культур наблюдается ситуация, когда одновременно применяются новые и старые технологии в производстве, что еще более затрудняет процесс планирования работ.

---

**\* работа выполняется по гранту с МСХ РК**

Даже после составления "идеального" плана проведения технологических операций, вероятность серьезного отклонения от него на

первых же операциях очень велика, так как аграрное производство подвержено большому влиянию погодно - климатических факторов, расстояний, человеческих взаимоотношений и т.д. При этом не учитывается состояние агротехнических средств, качество обработки земельных ресурсов, а также само состояние этих ресурсов в процессе разработки плана [1, 2].

Соответственно, можно предположить, что показатели плана и результаты на выходе будут существенно отличаться, хотя возможна корректировка плана в процессе его выполнения.

Для устранения данных противоречий в процессе расчетов технологических карт необходимо выполнить следующие мероприятия. Создать компьютерную программу, позволяющую специалистам сельскохозяйственных предприятий осуществлять годовое планирование технологических работ в требуемые агротехнические сроки с наименьшими затратами энергетических ресурсов, а также с учетом потребности в квалифицированных кадрах.

Предлагаемая компьютерная программа должна предоставлять следующие возможности:

- адаптация под конкретное хозяйство путем внесения необходимых сведений в базу данных;
- формирование базы данных по машинно-тракторным агрегатам с указанием технико-экономических характеристик для заданных условий работ с возможностью дальнейшей их корректировки;
- формирование технологических карт с возможностью сравнительной оценки по годовому циклу и анализа показателей работы отдельных агрегатов;
- редактирование данных и полученных технологических карт;
- параметрический расчет месячных и годовых затрат по основным эксплуатационно-экономическим показателям (ГСМ, средства защиты, семена и др.);
- определение потребности в квалифицированных кадрах;
- анализ сводных отчетов деятельности предприятия для определения потребности в технике (системы машин);
- вывод результатов анализа, календарных графиков загруженности по годовому циклу механизаторов и техники на внешние носители;
- одновременное использование несколькими клиентами;
- автоматическое обновление информации;
- возможность использования на любом устройстве, имеющем соединение с сетью Internet и web-браузер.

Автоматизированная система обоснования технологических средств в растениеводстве (АСОТСР) предназначена для автоматизированного расчета технологических карт и основных технико-экономических показателей планируемого состава машинно-тракторного парка в ТОО «Северо-

Казахстанская СХОС». АСОТСП рекомендуется использовать специалистам опытной станции.

По своей сущности система является проблемно-ориентированным прикладным программным обеспечением (ПО), так как предназначена для получения определенных данных.

Существует множество методов и методологий, используемых при разработке прикладного ПО [3,4,5,6]. Этапы разработки программного обеспечения принято называть проектом. Классический проект включает в себя следующие этапы [7].

**Цель проектирования и анализ требований к проекту.** Проанализировав ручную методику составления технологических карт, нами была поставлена цель проектирования – создание электронных технологических карт и графика загрузки тракторов с возможным выводом на бумажный носитель.

**Проектирование.** В качестве платформы была выбрана система управления базами данных СУБД VisualFoxPro [8], обеспечивающую организацию и хранение локальных баз данных на автономно работающих компьютерах, либо централизованное хранение баз данных на файл-серверах и сетевой доступ к ним.

Разработанное приложение создано по типу меню работы конечного пользователя, каждая команда которого обеспечивает автоматизированное выполнение определенной функции.

Работа на персональном компьютере с базами данных (ввод, редактирование, вывод) осуществляется через экранные формы. Также в экранных формах визуализируются все текстовые и цифровые справочные данные.

Вычислительная обработка ведется путем выполнения встроенных функций, программ, написанных с использованием встроенного в СУБД языка программирования семейства dBASE [8].

Система генерирует отчеты различной структуры данных с подведением промежуточных и окончательных итогов.

Архитектура разработанной системы позволяет использовать персональные компьютеры с операционной системой WindowsXP и всех последующих ее версий.

**Реализация.** На данном этапе разработаны составные части автоматизированной системы и меню. В справочные таблицы внесены все необходимые материалы. В процессе эксплуатации предусмотрено пополнение справочных данных.

**Тестирование системы.** Проводимое тестирование системы на соответствие требований к ней выявило недоработки, которые были связаны с этапами проектирования и реализации. Недоработки состояли в отсутствии некоторых технико-экономических показателей, введенных в бухгалтерскую отчетность в последние годы. В связи с этим автоматизированная система будет доработана, проведено очередное тестирование и впоследствии сделано заключение о ее пригодности.

**Внедрение.** Внедрения системы предусматривает:

- установка системы на персональные компьютеры специалистов СХОС;
- обучение пользователей;
- эксплуатация АСОТСР.

Описание системы, руководства пользователей и алгоритмы работы интегрированы в справочную систему.

**Поддержка.** Поддержка функционирования системы гарантируется разработчиками.

1. Внедрение прогрессивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур повышает эффективность отрасли растениеводства. С этой целью в каждом хозяйстве необходимо иметь продуманные, научно обоснованные планы (на текущий год и перспективу) комплексной механизации работ.

Основа таких планов - технологические карты возделывания и уборки сельскохозяйственных культур. Технологические карты содержат перечень производственных операций (работ), типы машин и агрегатов, их количества, сроки выполнения работ и основные экономические показатели (прямые эксплуатационные затраты) на единицу площади и продукции.

Все показатели технологической карты, которые определяются по каждой операции, можно подразделить на три группы:

- агротехнические, к которым относятся наименование работ, показатели их качества и объема, сроки выполнения;
- эксплуатационные - состав и количество агрегатов, объем работ, часовая и суточная производительность каждого агрегата;
- экономические - затраты труда и средств на единицу площади и продукции.

По своей структуре технологические карты (техкарты) являются таблицами, содержащими однотипные данные в столбцах (графах). Расчет технологической карты требует больших затрат времени. Повсеместно для расчетов технологических карт используют электронные табличные процессоры. Но для данных расчетов в качестве инструментального средства необходимо использование современных систем управления базами данных, которые позволяют автоматизировать процесс составления технологических карт, накопления данных, использование данных карт для расчета различных показателей эксплуатации машинно-тракторного парка.

2. На платформе СУБД VisualFoxPro разработана "Автоматизированная система обоснования технологических средств в растениеводстве" (АСОТСР) предназначена для автоматизированного расчета технологических карт и основных технико-экономических показателей планируемого состава машинно-тракторного парка в ТОО «Северо-Казахстанская СХОС». АСОТСР рекомендуется использовать специалистам опытной станции.

3. Для работы с Автоматизированной системой используется стандартный пользовательский интерфейс. Все действия выполняются через главное меню (main menu). Технологическая карта, прямые

эксплуатационные затраты и график загрузки тракторов отображается в виде экранных форм (gridview). Каждая электронная форма снабжена строкой командных кнопок для перехода по записям, редактирования, добавления записей, удаления записей, поиска и вывода на печать.

АСОТСП снабжена методиками для работы с экранными табличными формами, вызываемые через главное меню или контекстно.

В настоящее время запланированный объём на первое полугодия 2019 года завершён и проводится процесс проверки и согласования структуры компьютерной программы с производителями СХОС с последующей её корректировкой.

## **Выводы**

Полученные результаты по совершенствованию методики расчёта технологических карт свидетельствуют о том, что использование предлагаемого программного продукта:

- повышает эффективность планирования и экономического анализа потребностей сельскохозяйственного предприятия в обеспечении запланированных работ необходимыми ресурсами;

- способствует принятию решения при выборе технологии возделывания сельскохозяйственных культур в ходе стратегического планирования работ в хозяйстве;

- позволяет оперативно реагировать на изменения условий в процессе производства продукции растениеводства и выбирать оптимальный вариант технологий по минимуму затрат.

## **Список литературы**

1. Исакова С.П., Лапченко Е.А. Использование информационных предприятием // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 9-й Международной научно - практической конференции. Часть 5. Инфокоммуникационные технологии и нанотехнологии. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2014. С. 37–40.

2. Технологическая и техническая политика модернизации растениеводства Сибири / Б.Д. Докин, О.В. Ёлкин, Е.А. Лапченко, С.П. Исакова // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2014. №4. С. 38–41.

3. Компьютерная программа для формирования технологической карты в растениеводстве / Е.А. Лапченко, Т.Н. Боброва, Л.А. Колпакова, С.П. Исакова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2013. №4. С. 64–69.

4. Костюченков Н. В., Костюченкова О. Н., Ажбенов В. К., Загайнов Н. А. «ПРАМТ» - Программа расчета тягового агрегата и механизированной технологии с моделированием поля. Свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права ис № 002451 рег. №1661 от 16 августа 2015 г.

5. Коллинз Г., Блэй Дж. Структурные методы разработки систем от стратегического планирования до тестирования. Пер. с англ. / Под ред. и с предисл. В.М.Савинкова. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 264 с.

6. Яворский, В. Введение в информационные технологии [Текст]: учеб. пособие/ В. Яворский, Г. Яворская. - 2-е изд. - Астана: Фолиант, 2010. - 256 с. - (Профессиональное образование).

7. Диго, С. М. Базы данных: проектирование и использование [Текст]: учебник для студентов вузов / С. М. Диго. - М.: Финансы и статистика, 2005. - 592 с.

8. Омельченко Л.Н. Самоучитель VisualFoxPro 6.0 – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 1999. – 512 с.