

качества : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 19.10.99 № 204 : с изм. – (2.1.4. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест) // Коммунальная гигиена. Вып. 2 (10). – Минск, 2010.

5. Кравцов, А.М. Перспективы использования гибридных энергетических комплексов в сельском хозяйстве / А.М. Кравцов, К.Э. Гаркуша, В.С. Грушин, Ю.В. Пучко // Агропромышленный комплекс в условиях инновационного развития: наука, технологии, кадровое обеспечение : материалы Международной научно-практической конференции (Минск, 6–7 июня 2024 г.) – Минск : БГАТУ, 2024. – С. 138–143.

УДК 004.9:631.173

А.Н. Алтыбаев, *д-р техн. наук, профессор,*
С. Гайбуллаұлы, *магистр технических наук,*
ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», г. Алматы
narikovich@yandex.ru

А.Б. Жанбырбаев, *канд. ф.-м. наук*
Казахский национальный педагогический университет им. Абая,
г. Алматы

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

Ключевые слова: база данных, архитектура, функционал, модульный подход, алгоритм, расчет, эксплуатационные решения.

Keywords: database, architecture, functionality, modular approach, algorithm, calculation, operational solutions.

Аннотация: Приведены некоторые результаты научно-проектных изысканий по созданию программно-аппаратного инструментария для автоматизированного ведения инженерных расчетов при эксплуатации мобильных агрегатов.

Summary: Some results of scientific and design researches on the creation of software and hardware tools for automated engineering calculations during operation of mobile aggregates are presented.

Постановка проблемы. Инженерно-технологические аспекты эксплуатации мобильных агрегатов, применяемых в сельском и лесном хозяйствах, связаны с расчетами по определению прогнозно-плановых показателей технологических процессов (операций) и оценке эффективности использования технологических комплексов машин, в алгоритмы которых входят данные различных форм и содержаний [1, 2]. Как правило, эти данные представлены в виде справочных данных, поправочных коэффициентов и т.д., в самых различных источниках, что создает значительную

проблему в ведении вычислительных процедур для принятия управленческих решений в условиях реального производства. В то же время анализ показывает, что современное состояние в области прикладного применения платформ информационно-цифровых технологий позволяет создавать соответствующий программно-аппаратный инструментарий для цифровой трансформации вычислительных процедур. В свою очередь, автоматизация инженерных расчетов способствует повышению эффективности управленческих решений на оперативном уровне.

Методы и материалы. Методология исследований опирается на принципы системного подхода. В системном анализе принята концепция построения моделей, которые для мобильных агрегатов сконструированы из эмпирических зависимостей, полученных с использованием методов математической статистики, теории мобильных энергетических средств, эксплуатации машинно-тракторного парка.

Результаты и обсуждение. Автоматизированная система расчета показателей машиноиспользования (АСРПМ) представляет собой программную продукцию для информационной поддержки операционной деятельности специалиста по ведению инженерно-технологических расчетов и принятия эксплуатационных решений в области использования мобильных агрегатов в сельском и лесном хозяйствах.

По результатам аналитических исследований и проектных изысканий установлено, что наиболее приемлемым вариантом следует считать выбор базовой платформы Компании SAS [3], имеющей весьма широкую функциональность. Прежде всего, это простота интеграции и модульный подход к построению архитектуры базы данных. Кроме того, для встраивания аналитики в бизнес-процессы, в SAS предусмотрен целый стек технологий. Интеграция на уровне данных (SAS Data Integration), интеграция на уровне потоков событий (SAS Event Stream Processing), интеграция на уровне запросов решений (SAS Decision Manager), интеграция на уровне управления жизненным циклом моделей (SAS Model Manager), интеграция на уровне разнородных аналитических инструментов типа R, Python, Scala (SAS Viya).

На рисунке 1 приведена условно-логическая архитектура АСРПМ.

АСРПМ имеет два функциональных блока – собственно автоматизированную систему и интерфейс пользователя. Интерфейс пользователя адаптирован к интуитивному пониманию пользователем логики поиска нужной информации и алгоритма расчета на каждом этапе решения задач.

Автоматизированная система содержит программно интегрированную совокупность модулей баз данных, соответствующих различным аспектам семантической онтологии предметной области, в качестве которой приняты процессы машиноиспользования в области сельского и лесного хозяйств. Архитектура базы данных имеет иерархическую структуру с

организацией «гибких» витрин данных для разнообразных технических характеристик и эксплуатационно-технологических показателей. Библиотека справочных данных содержит поправочные коэффициенты и постоянные числовые данные, учитывающие условия функционирования мобильных агрегатов при выполнении полевых механизированных работ.

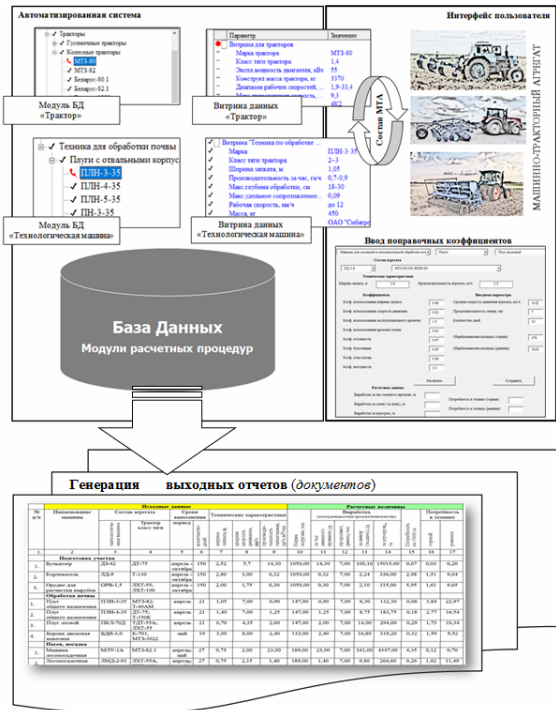


Рисунок 1 – Условно-логическая архитектура АСРПМ

Кроме того, предусмотрен функционал, позволяющий сохранять результаты проведенных расчетов в хронологической последовательности, что обеспечивает формирование статистики исторических данных. Для реализации расчетных процедур применима табличная среда Excel, а форма и структура выходных отчетов (документов) могут быть сформированы пользователем самостоятельно в соответствии с решаемой задачей на данный момент. Алгоритмы расчетов на первом этапе разработки предлагаемой автоматизированной системы могут быть заимствованы из известных источников, а в перспективе могут быть адаптированы к новым подходам к пониманию процессов эксплуатации мобильных агрегатов.

Практическое применение АСРПМ не требует специального обучения пользователя, результаты эксплуатационного тестирования [4] показали функциональную работоспособность предлагаемых ИТ-решений. Также установлено, что эффективность труда повышается многократно за счет исключения ошибки человеческого фактора, повышения оперативности получения и точности исходных данных. Затраты временных ресурсов на принятие управленческих решений сокращаются в 3...5 раз.

Выводы и предложения. Современные программно-аппаратные платформы становятся более доступными для решений прикладно-практических задач реального производства. Для принятия эффективного ИТ-решения разработчикам следует усилить научно-методическую основу формирования архитектуры базы данных предметной области автоматизации.

Список использованных источников

1. Анализ эксплуатационных показателей машинно-тракторных агрегатов: лабораторные работы/сост.: И.М. Курочкин, Д.В. Доровских. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009.
2. Нормативно-справочные материалы по планированию механизированных работ в сельскохозяйственном производстве: Сборник. – М.:ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 316 с.
3. Peter Eberhardt. The DS2 Procedure. № SAS® Programming Methods at Work// Chapter 1: Solving Bigger Problems. From The DS2 Procedure: SAS® Programming Methods at Work, by Peter Eberhardt. Copyright. –2016, SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA. – 108 p. [Электронный ресурс]: URL:https://docs.yandex.kz/docs/view?tm=1727163207&tld=kz&lang=en&name=68945_excerpt.pdf&text=Chapter%20%3A%20Object-Orient.
4. Отчет о НИР «Разработка научных основ сохранения и повышения устойчивости лесных экосистем по регионам Казахстана» (заключительный). – № гос. Регист. 0121РК00704. Отв. исп. Алтыбаев А.Н. – 2023.

УДК 631.582:632.95

С.В. Хлюпина, канд. с.-х. наук

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Курский федеральный аграрный научный центр», г. Курск
E-mail: sveta46agro@yandex.ru*

ТЕСТ-КУЛЬТУРЫ ПРИ ОЦЕНКЕ ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПОЧВЫ

Ключевые слова: тест-культуры, отзывчивость на последствие гербицидов, токсичность почвы, севооборот.

Keywords: test crops, responsiveness to the aftereffect of herbicides, soil toxicity, crop rotation.