

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПА АНАЛОГИЧНОСТИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Гавриловская Надежда Владимировна, доцент кафедры информационных технологий в АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Разработана информационная система поддержки, предназначенная для обработки экспериментальных агрометеорологических данных на основе принципа аналогичности формирования подобных сценариев из погодных реализаций лет-аналогов, с реализованной методикой предварительного статистического анализа и оценки достоверности экспериментальных данных.

Ключевые слова: принцип аналогичности, год-аналог, информационная система поддержки, агрометеорологические факторы, урожайность сельскохозяйственных культур.

Современный вызовы развитие агропромышленного комплекса России напрямую связаны с развитием информационных технологий в сельском хозяйстве. В результате актуальной становится задача производства и распространения технических и информационных средств модернизации агропромышленного комплекса [3].

Развитие сельского хозяйства обеспечивается в настоящее время как при помощи внедрения новых технологических процессов производства, так и за счет развития современных информационных технологий.

Одним из важных показателей, характеризующих деятельность агропромышленного комплекса, является урожайность сельскохозяйственных культур. Поэтому особая роль в системе оперативного агрометеорологического обеспечения отводится информационно-прогностическим системам обработки и анализа агрометеорологической информации.

В настоящее время разработаны достаточно эффективные моделирующие комплексы продукционного процесса: EPIC (Soil & Water Research Laboratory, USDA-ARS), AGROTOOL (Агрофизический институт, г. Санкт-Петербург, Россия), AGROSIM (Centre for Agricultural Landscape Research, Müncheberg, Germany) и другие, которые способны спрогнозировать последствия различных агротехнологических мероприятий [2]. Однако их использование сдерживается отсутствием необходимой входной агрометеорологической информации будущего периода. В связи с этим возникла необходимость разработки системы информационной поддержки для программных комплексов прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур.

Все статистические методы прогноза агрометеорологических факторов имеют в своём основании принцип аналогичности, так или иначе преобразованный и уточнённый. На практике принцип аналогичности ограничен фактом, что атмосфера не всегда точно повторяет своё прошлое состояние. Статистические идеи в методе аналогов лежат в самой процедуре поиска и ранжирования найденных аналогов в соответствии с заданной близостью к текущему процессу. В таком случае принято считать, что данные аналогичные процессы обусловили аналогичные физические факторы. Для оценки аналогичности объекта разработан ряд объективных показателей аналогичности, которые позволяют устанавливать степень сходства между сравниваемыми объектами при помощи компьютерных алгоритмов [1].

Таким образом на основе принципа аналогичности была разработана информационная система поддержки (ИСП) для моделирующих комплексов производственного процесса.

Техническое обеспечение ИСП реализовано в виде программного комплекса, который включает в себе следующие блоки:

- базу данных полевого опыта для хранения исходной экспериментальной агрометеорологической информации AMDB (AgroMeteorological Data Base) -
- программный комплекс (Program Complex for Processing and Forecasting AgroMeteorological Factors), предназначенный для обработки экспериментальных агрометеорологических данных на основе принципа аналогичности формирования подобных сценариев из погодных реализаций лет-аналогов, с реализованной методикой предварительного статистического анализа и оценки достоверности экспериментальных данных.

База экспериментальных данных AMDB представлена в виде иерархически организованной совокупности управляющих и подчиненных таблиц данных (реляционная БД), которая спроектирована с помощью специализированной библиотеки SQLite, позволяющей в полной мере использовать современный инструментарий средств работы с базами данных по SQL-стандарту. Дистрибутив SQLite поставляется с отдельной консольной программой, которая используется для администрирования SQLite базы.

Для компьютерной реализации ИСП и реляционной модели базы данных выбран алгоритмический язык Java (NetBeans). В системе разработан интерфейс, представленный на рисунке, который позволяет осуществлять экспорт и импорт данных, редактировать и формировать данные для дальнейшего их использования в моделях.

Визуальное осуществление большинства функций системы оформлено для пользователя в едином ключе на базе технологии «мастеров»: пошаговое сопровождение действий пользователя системы с возможностью на каждом шаге вернуться к предыдущим этапам алгоритма.

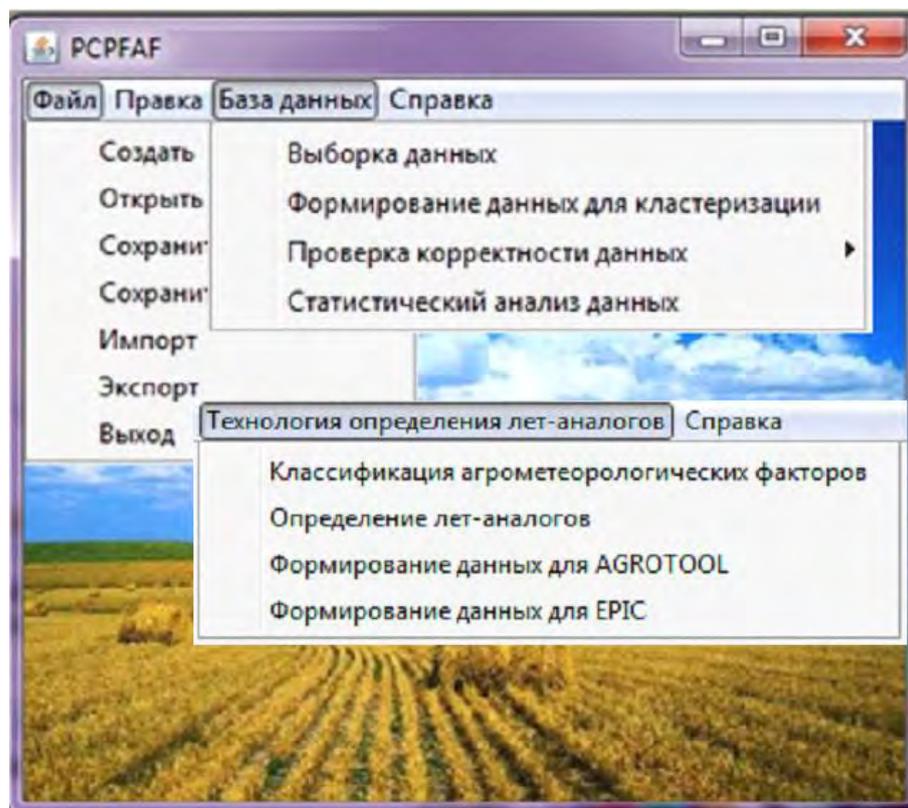


Рисунок - Интерфейс программного комплекса Program Complex for Processing and Forecasting AgroMeteorological Factors

Таким образом, разработана информационная система поддержки для моделирующих комплексов продукционного процесса, в которой представлена информация, позволяющая решать задачи идентификации параметров, адаптации и верификации моделей к конкретным почвенно-климатическим условиям и особенностям культур, применяя принцип аналогичности; выполнять текущие расчёты в процессе эксплуатации разработанных моделей продуктивности сельскохозяйственных культур или решать задачи прогноза и управления в агроэкосистемах.

Библиографический список

1. Абрамова, А.В. Аналитический обзор применения принципа аналогичности в задачах прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур / А.В. Абрамова, Н.В. Гавриловская // Сборник научных статей международной школы-семинара «Ломоносовские чтения на Алтае»: сборник научных трудов. – Барнаул: АлтГУ, 2012. ч. I. – С. 142–147.
2. Хворова, Л.А. Математическое моделирование и информационные технологии в экологии и природопользовании / Л.А. Хворова, В.М. Брыксин, Н.В. Гавриловская, А.Г. Топаж. - Барнаул: АлтГУ, 2013. - 276 с.
3. Чибисова И.С. Применение информационных технологий в сельском хозяйстве России /И.С. Чибисова // Эпоха науки. – 2018. –№13. – С. 92–96.