

Разработка программного адаптера для системы поливариантного анализа динамических моделей продукционного процесса культурных растений

В. О. Казанцев
АлтГУ, г. Барнаул

Динамические модели продукционного процесса сельскохозяйственных растений активно внедряются в традиционную практику растениеводства. В рамках развития подходов устойчивого и точного земледелия возрастает их роль как интеллектуальной основы компьютерных систем поддержки агротехнологических решений. Динамическая модель агроэкосистемы представляет собой алгоритм, позволяющий по исходным данным о внешних факторах (погода и агротехника) просчитать динамику сельскохозяйственного посева в течение всего сезона вегетации – от сева до уборки, и интерпретировать полученные результаты в терминах содержательных показателей – урожая, сроков наступления фенофаз и других индикаторов роста и развития растений. Использование модельных расчетов (мониторинг поведения растения под воздействием тех или иных управляющих воздействий в компьютерном эксперименте) даёт возможность существенно упростить анализ множества альтернативных решений и выбор оптимальных агротехнологий по сравнению с традиционным подходом, основанном на многолетних полевых опытах. Пожалуй, самой известной и «продвинутой» динамической моделью агроэкосистемы на территории бывшего СССР является модель AGROTOOL, разработанная в лаборатории математического моделирования агроэкосистем Агрофизического НИИ.

Система поливариантного анализа в агроэкологии APEX. Необходимо отметить, что типичный прецедент использования модели в любой системе поддержки решений чаще всего предполагает не единичный, а множественный расчет одной и той же модели с разными наборами входных параметров с целью анализа и сравнения получаемых результатов. Для автоматизации поливариантного расчета динамических моделей агроэкосистем предназначена компьютерная система APEX. Она может быть использована в качестве имитационного полигона при анализе и прогнозе последствий применения альтернативных вариантов агротехнических мероприятий при оперативном и стратегическом планировании в масштабе хозяйства. На данный момент в системе APEX разработан адаптер для работы с моделью продукционного процесса растений AGROTOOL, в то время как универсальный характер оболочки позволяет подключить к ней любую внешнюю модель агроэкосистемы.

На данный момент в мире существуют различные универсальные оболочки имитационного моделирования в агроэкологии. Самые развитые из них это: GUICS, DSSAT, OpenMI, DLES. Основным отличием системы APEX от представленных продуктов является механизм поливариантного анализа, то есть возможность планирования и проведения многофакторных вычислительных компьютерных экспериментов. Подключение к среде APEX внешней модели выполняется с помощью специального программного модуля, называемого адаптером.

Понятие адаптера в системе поливариантного расчёта. Понятие адаптера в системе поливариантного расчёта взято из такого класса программных продуктов, как шлюзы. Это программы, которые предназначены для интеграции информационных систем посредством обмена данными. Архитектура типичного шлюза основывается на том, что способы обработки данных при передаче их от одной системы к другой являются типовыми и реализуются в основной функциональности программы, а способы доступа к данным могут быть очень разными. Например, одна система предоставляет данные посредством генерации xml-файла, другая – через web-сервис, а третья требует использования специального API. Разделение алгоритмов обработки данных и способов доступа к ним осуществляется посредством специальных интерфейсов, предоставляющих методы чтения и записи данных. Каждая из систем, подлежащих интеграции, должна иметь модуль, реализующий эти интерфейсы для того, чтобы шлюз мог быть к ней подключен. Именно этот модуль называется адаптером.

В соответствии с рисунком 1 представлена программная архитектура системы автоматизации компьютерного эксперимента с моделью продукционного процесса, на которой, в частности, показано взаимодействие системы APEX с альтернативными моделями посредством специфических адаптеров.



Рисунок 1 – Схема многофакторного компьютерного эксперимента с моделью производственного процесса

На данный момент автором разрабатывается и подключается к системе APEX адаптер для среды имитационного моделирования GUICS. Выполнена основная часть работы с данными модели, а именно запуск модели с входными данными и загрузчик результатов. Реализуется автоматическое формирование и добавление наборов факторов в систему APEX по структуре данных модели. Конечной целью данной работы является расширение функциональности и востребованности среды APEX за счет увеличения списка поддерживаемых «внешних» моделей с возможностью их поливариантного анализа.

Библиографический список

1. Полуэктов Р.А. Динамические модели агроэкосистемы. – Л.: Гидрометеиздат, 1991.
2. Полуэктов Р.А., Смоляр Э.И., Терлеев В.В., Топаж А.Г. Модели производственного процесса сельскохозяйственных культур. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2006.
3. Badenko V., Terleev V., Topaj A. AGROTOOL software as an intellectual core of decision support systems in computer aided agriculture. Applied Mechanics and Materials. – 2014. – V. 635-637. – P. 1688–1691.
4. Medvedev S., Topaj A. Crop simulation model registrar and polyvariant analysis. IFIP Advances in Information and Communication Technology. –2011. – Т. 359 AICT. – С. 295-301.
5. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. – СПб., 2005.
6. Acock, B., Pachepsky, Y.A., Mironenko, E.V., Whisler, F.D., Reddy, V.R., GUICS: A Generic User Interface for On-Farm Crop Simulations. // Agronomy Journal. – 1999. – V. 91. – P. 657–665.

УДК 004.93

Распознавание видов зерен по их изображениям

Д.А. Капустин
АлтГУ. г. Барнаул

Производители хлебобулочных изделий в своем техпроцессе стремятся использовать сырье максимально высокого качества. Среди прочих, к таким показателям качества относятся сорная и зерновая примесь. С целью отделения засорителя от годного продукта переработчики зерна и крестьянские (фермерские) хозяйства используют различные сортировочные механизмы. Контроль засоренности продукта осуществляется в лабораториях зерноприемных пунктов ручным способом по методике, описанной в ГОСТ [1]. Автоматизация процесса распознавания видов зерна является актуальной задачей, решение которой позволит увеличить пропускную способность зерноприемных пунктов, а также повысить точность проводимых анализов. Для решения данной задачи перспективными являются методы анализа изображений и машинного обучения [2].

Задачу распознавания видов зерна предлагается ставить как задачу классификации изображений зерновок по цветовым, текстурным, геометрическим признакам (площадь, средняя яркость, степень выпуклости объектов, кривизна и др.).

В настоящем экспериментальном исследовании в качестве признаков использовались: