

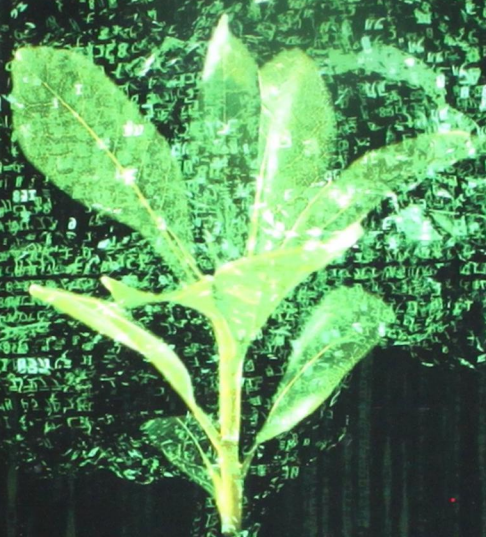
НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

21-1140

В.К. КАЛИЧКИН, Р.А. КОРЯКИН,
П.К. КУЦЕНОГИЙ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ (ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ)

21-01140



Новосибирск 2020

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**В.К. КАЛИЧКИН, Р.А. КОРЯКИН,
П.К. КУЦЕНОГИЙ**

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ
(ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ)**

Новосибирск 2020

УДК 004.9:631
ББК 4с51+32.97
К17

К17 **Каличкин В.К., Корякин Р.А., Куценогий П.К.** Интеллектуальные системы в сельском хозяйстве (теоретический анализ возможного приложения): монография / СФНЦА РАН. – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2020. – 296 с.

Рецензенты:
доктор экономических наук *А.П. Задков,*
Д.А. Рассказов

Утверждено к печати экспертной комиссией СФНЦА РАН
(протокол № 4 от 14.10.2020).

ISBN 978-5-6044505-1-2

Проанализировано современное состояние интеллектуальных информационных систем от существующих концепций данных, информации и знаний до сложившейся практики их применения к сельскохозяйственным задачам. Сформулированы основные принципы и подходы цифровизации на примере процесса возделывания сельскохозяйственной культуры. На основе применения языка абстрактного моделирования UML разработаны концептуальные модели некоторых предметных областей сельскохозяйственной тематики. Представлена структура аграрной интеллектуальной системы, динамика ее функционирования и способы получения и хранения знаний о сельскохозяйственных объектах и процессах. Освещены вопросы машинного обучения, понятие образа события и перспективы применения численных моделей к прогнозированию урожайности сельскохозяйственных культур.

Книга предназначена для научных работников, IT-специалистов, аспирантов и студентов вузов сельскохозяйственного профиля, а также агрономов-технологов.

Рис. 36. Табл. 13. Библ. 332 назв.

УДК 004.9:631
ББК 4с51+32.97

ISBN 978-5-6044505-1-2

© Каличкин В.К., 2020
© Корякин Р.А., 2020
© Куценогий П.К., 2020
© СФНЦА РАН, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
Глава 1. Знания в искусственном интеллекте	15
1.1. Данные, информация, знания	15
1.2. Инженерия знаний	36
1.3. Модели представления знаний	49
1.4. Базы знаний	65
1.5. Управление знаниями	77
Глава 2. Цифровизация процесса возделывания сельскохозяйственной культуры	95
2.1. Понятие о цифровой зрелости интеллектуальной информационной системы	95
2.2. Использование элементов прикладного системного анализа	102
2.3. Шаблоны знаний	117
2.4. Накапливание данных и информации по сельскохозяйственным объектам	140
2.5. Ко второму этапу цифровой зрелости	149
Глава 3. Концептуальное моделирование	154
3.1. Абстрактный язык UML	155
3.2. Концептуальная модель ПО «агроэкологическая оценка земель»	159
3.3. Концептуальная модель ПО «выбор и размещение культуры»	171
3.4. Математические основания системы знаний	177
3.5. К созданию сельскохозяйственной ИИС	180
Глава 4. Элементы сельскохозяйственной интеллектуальной информационной системы	183
4.1. Аграрная интеллектуальная система	183
4.2. Структура и организация Хранилища Данных	193
4.3. Задачи организации ХД и использование накопленных знаний в агрономии	202
4.4. Репозиторий Знаний	210
Глава 5. Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных	216
5.1. Постановка задачи применительно к предметной области, термины и определения	216
5.2. Достоверность и полнота исходных данных и релевантность прогноза. Понятие «образа» события	228
5.3. Влияние корректности данных на точность результата по опыту решения некорректных обратных задач. Влияние аппаратной функции на детализацию образа	232
5.4. Понятие «достоверности и независимости данных». Применимость образа в зависимости от специфики решаемой задачи	248
5.5. Перспективы применения описанных подходов к задаче прогноза урожайности сельскохозяйственных культур	255
5.6. Пример вычисления с применением описанного подхода	258
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	266
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	269