

УДК 631.1,62-5

UDC 631.1,62-5

5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы экономики (физико-математические науки, экономические науки)

5.2.2 Mathematical, statistical and instrumental methods of economics (physical and mathematical sciences, economic sciences)

РАЗРАБОТКА АППАРАТНО-ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

DEVELOPMENT OF A HARDWARE AND SOFTWARE SYSTEM TO INCREASE THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Лаптев Сергей Владимирович
к.ф.-м.н., доцент
Кубанский государственный аграрный университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина 13

Laptev Sergey Vladimirovich
Cand.Phys.-Math.Sci., Associate Professor
Kuban State Agrarian University, Russia, 350044, Krasnodar, Kalinina 13

Лаптева Виктория Сергеевна
Студент
Кубанский государственный аграрный университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина 13

Lapteva Victoria Sergeevna
Student
Kuban State Agrarian University, Russia, 350044, Krasnodar, Kalinina 13

Левашов Александр Алексеевич
Студент
Кубанский государственный аграрный университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина 13

Levashov Alexander Alekseevich
Student
Kuban State Agrarian University, Russia, 350044, Krasnodar, Kalinina 13

Основной целью проводимого исследования является разработка аппаратно-программной системы, использование которой позволит повысить эффективность деятельности предприятий агробизнеса путем автоматизации. После разработки аппаратно-программной системы появляется возможность повысить эффективность оперативного формирования рекомендаций по выбору агротехнологий, наиболее соответствующих фактическому состоянию посевов, при минимальной зависимости от уровня квалификации выполняющего эту работу специалиста. Данная задача была решена благодаря разработке и реализации алгоритмов нового осмотра участка поля и выбора болезней. Проведен выбор и формализованное представления источников информации по агротехнологиям. Разработанная аппаратно-программная система «Электронный агроном» была интегрирована в аппаратно-программную систему управления производством «История поля»

The main objective of the conducted research is to develop a hardware and software system, the use of which will improve the efficiency of agribusiness enterprises through automation. After the development of the hardware and software system, it becomes possible to increase the efficiency of prompt formation of recommendations for the selection of agricultural technologies that best correspond to the actual state of crops with minimal dependence on the skill level of the specialist performing this work. This task was solved thanks to the development and implementation of algorithms for a new field plot inspection and disease selection. The selection and formalized presentation of information sources on agricultural technologies was carried out. The developed hardware and software system "Electronic Agronomist" was integrated into the hardware and software production management system "Field History"

Ключевые слова: АППАРАТНО-ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА (АПС), АППАРАТНО-ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, АЛГОРИТМЫ, ПРОГРАММНЫЙ КОД

Keywords: HARDWARE-SOFTWARE SYSTEM (HSS), HARDWARE-SOFTWARE PRODUCTION MANAGEMENT SYSTEM, AGRICULTURAL ENTERPRISE, ALGORITHMS, SOFTWARE CODE

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-209-026>

<http://ej.kubagro.ru/2025/05/pdf/26.pdf>

Успешность деятельности основного набора функционирующих в настоящее время предприятий напрямую зависит от выбранного способа использования ресурсов. Данный фактор также играет решающее значение в деятельности любого сельскохозяйственного предприятия, причем не важно, будет ли это сельскохозяйственное предприятие малым фермерским хозяйством или большим агрохолдингом. В процессе управления работой сельскохозяйственного предприятия необходимо проводить анализ используемых ресурсов, к которым можно отнести деньги, товары, сырье, оборудование, рабочую силу и прочее, а затем осуществлять корректное распределение этих ресурсов. Обычно ресурсы любого сельскохозяйственного предприятия ограничены, следовательно, от их корректного распределения зависит конечный результат его работы.

Управление процессами производственных отраслей, такими как растениеводство, луговое хозяйство, овощеводство, возделывание зерновых культур и другими, является ключевой составляющей для получения эффективного результата абсолютно любого сельскохозяйственного предприятия. В настоящее время при рыночных условиях ведения деятельности, грамотное управление деятельностью, связанной с выращиванием урожая, невозможно без внедрения методов ее автоматизации.

Целью исследования является разработка новой аппаратно-программной системы «Электронный агроном», использование которой должно повысить уровень автоматизации предприятий агробизнеса.

Объект исследования — экономическая деятельность сельскохозяйственного предприятия, использующего аппаратно-программные средства управления с новейшими достижениями в области информационных, навигационных и космических технологий.

Предмет исследования — совершенствование процессов деятельности сельскохозяйственных предприятий путем разработки

пакетов специализированного программного обеспечения (ПО), обеспечивающего автоматизированный сбор, обработку, анализ, отображение и хранение производственной информации.

Также основной целью создания данной новой подсистемы АПС является повышение эффективности оперативного формирования рекомендаций по выбору агротехнологий, наиболее соответствующих фактическому состоянию посевов, при минимальной зависимости от уровня квалификации выполняющего эту работу специалиста.

Для достижения данной цели должны быть решены следующие основные задачи:

- подключение данной подсистемы к электронным справочникам по удобрениям и СЗР, определителям видов сорняков, болезней и вредителей, а также другим источникам агрономической информации,
- направленный поиск информации в подключенных источниках в интерактивном режиме,
- поэтапное создание цифровых моделей – «двойников» применяемых агротехнологий и их корректировки по мере накопления данных об эффективности применения данных агротехнологий.

Исходя из вышеуказанных целей и задач подсистемы «Электронный агроном», выбрана её макроструктура, представленная на рисунке 1 (пунктиром обозначены модули, не входящие в состав подсистемы «Электронный агроном», но информационно с ней взаимодействующие).

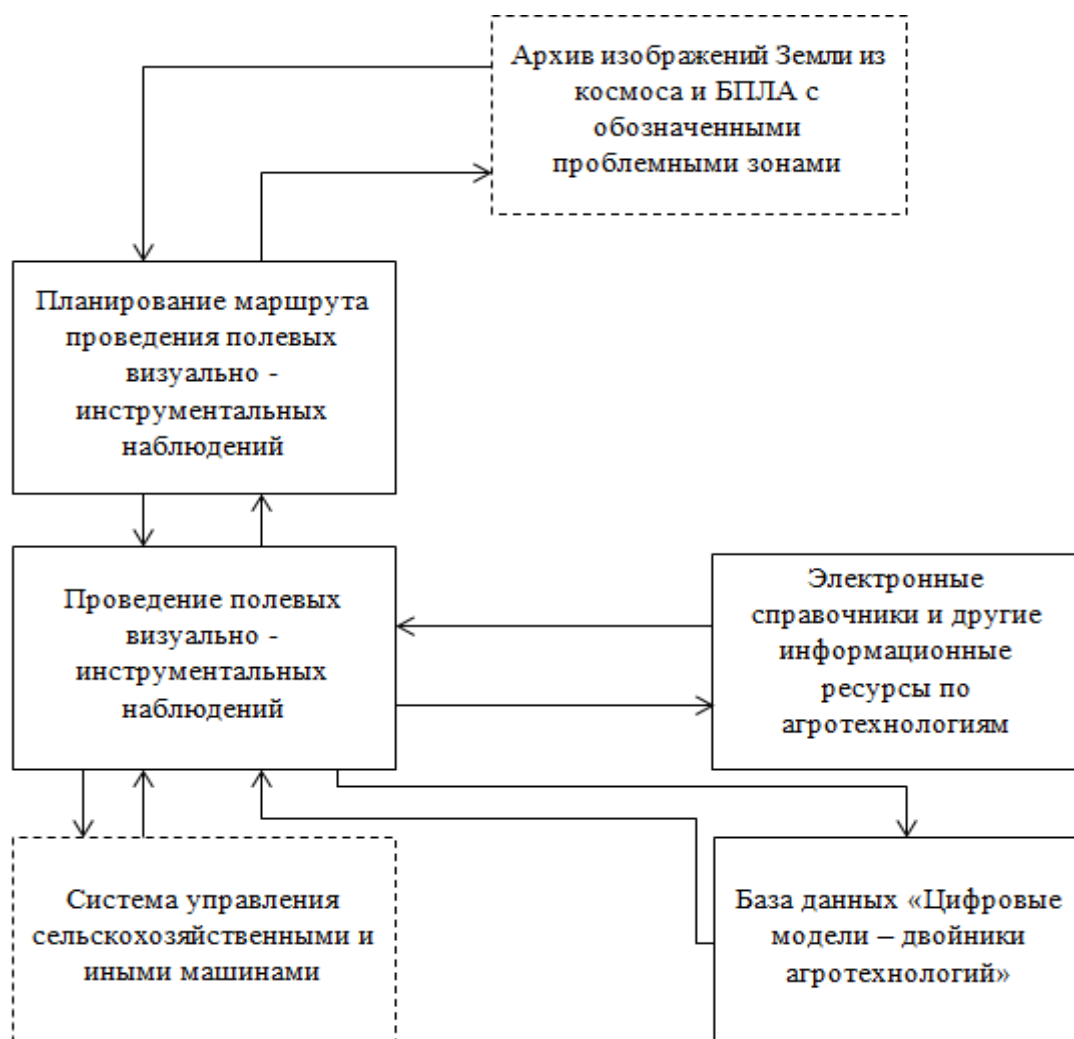


Рисунок 1 – Макроструктура подсистемы «Электронный агроном»

Подсистема работает по следующему сценарию. Вначале планируется маршрут перемещения агронома по полям предприятия и места остановок, в которых будет проводиться осмотр посевов с фиксацией на фото – видеоаппаратуру (смартфон). Есть два варианта выбора мест проведения осмотров и, соответственно, маршрута передвижения:

- по результатам анализа состояния посевов на основе съёмок из космоса и/ или БПЛА, выявившего проблемные участки посевов, которые надо обследовать агроному,

- «вручную» агрономом, проводящим периодически сплошной мониторинг участков посевов, примыкающих к дорогам, либо целенаправленно посещающим поля, на которых имеется высокая вероятность возникновения проблемных участков.

На остановках рядом с проблемными (либо предполагаемыми проблемными) участками агроном выполняет их обзорную съёмку, а также детальную крупномасштабную съёмку объектов, вызвавших проблемы (сорняки, растения с признаками болезней, грызуны и др.). Изображения объектов – источников проблем сравниваются в автоматическом режиме с рядом аналогов, содержащихся в электронных справочниках, в результате чего однозначно определяется вид и наименование объекта. После этого, также с помощью электронных ресурсов по агротехнологиям, разрабатываются меры воздействия на проблемные участки посевов, например, вид гербицида, доза внесения на единицу площади проблемного участка, сроки обработки. Эти данные передаются в систему управления сельскохозяйственной и иной техникой, где на их основе разрабатываются и реализуются соответствующие производственные задания (технологические карты). Вся информация (изображения проблемных участков, идентифицированные виды и наименования объектов – источников проблем, применённые агротехнологии) передаётся на хранение в базу данных, в которой также проводится анализ адекватности и эффективности применённой агротехнологии (процент уничтоженных сорняков, грызунов и др.), что позволяет постепенно отбирать наиболее успешные агротехнологии.

Проектирование базы данных аппаратно-программной системы

База данных автоматизированной производственной системы (АПС) для управления производством сельскохозяйственной продукции предназначена для хранения всей информации, необходимой для функционирования АПС. Проектируемая база данных должна

обеспечивать хранение всех необходимых данных, обеспечивающих функционирование подсистемы «Электронный агроном». Логическая схема раздела базы данных проектируемой системы представлена на рисунке 2

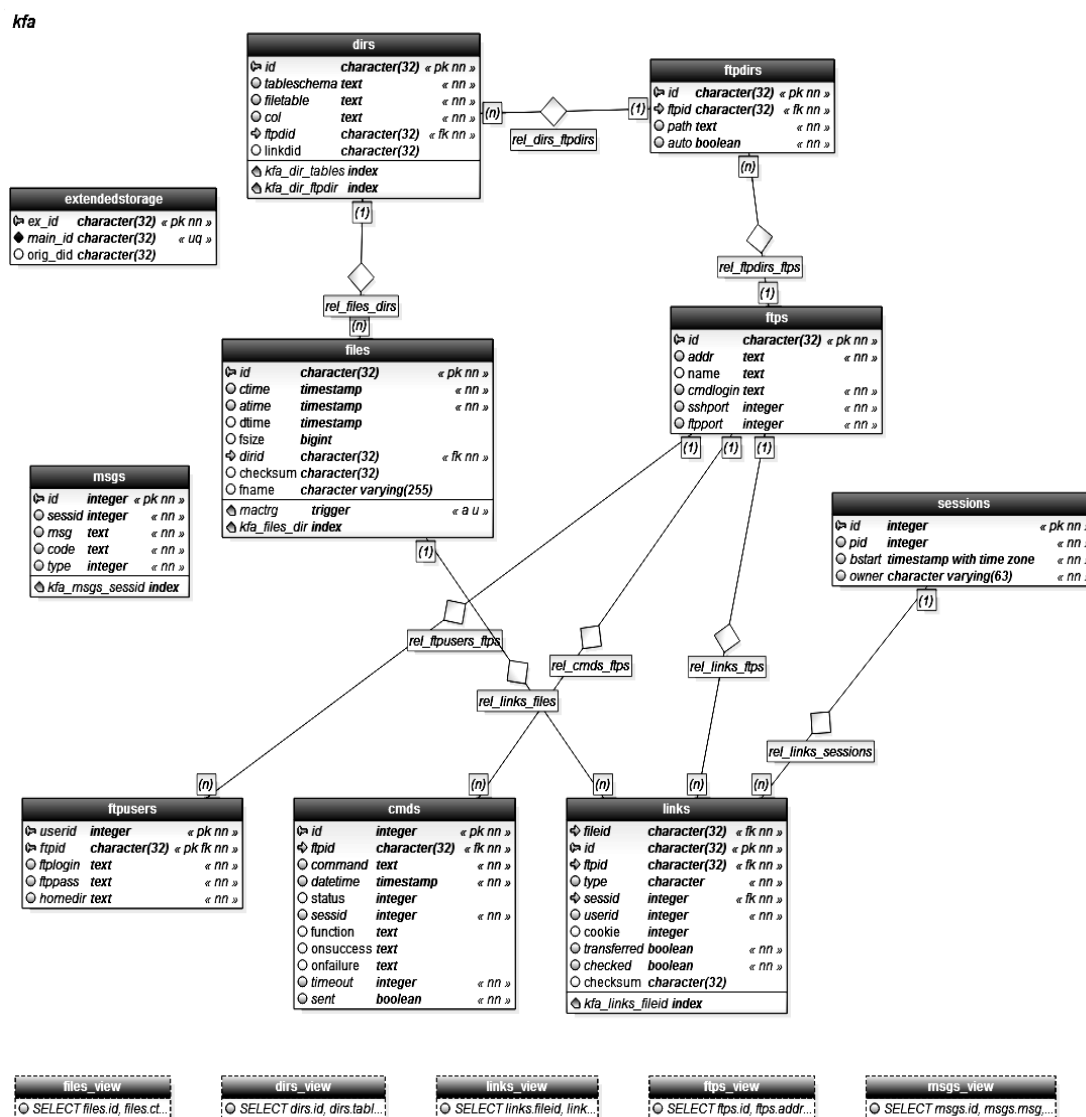


Рисунок 2 – Логическая схема БД АПС «Электронный агроном»

Ниже представлено подробное описание разработанных таблиц базы данных.

Таблица 1 – Описание команд для исполнения на файловом сервере
«cmds»

Id	int4	Идентификатор команды
Ftpid	bpchar	Идентификатор сервера
Command	Text	Текст команды
Datetime	timestamp	Дата и время записи
Status	int4	Код завершения
Sessid	int4	Идентификатор сессии
Function	text	Название функции
Onsuccess	text	Запрос при удачном завершении
Onfailure	text	Запрос при ошибке
Timeout	int4	Максимальное время выполнения
Sent	bool	Признак отправки на сервер

Таблица 2 – Описание каталогов «dirs»

Id	bpchar	Идентификатор каталога
tableschema	text	Имя схемы
filetable	text	Имя таблицы
col	text	Имя поля с идентификатором файла
ftpdid	bpchar	Идентификатор раздела
linkdid	bpchar	Идентификатор каталога, на который идёт ссылка (или NULL, если ссылки нет)

Таблица 3 – Описание соответствия между фалами и их резервными копиями «extendedstorage»

ex_id	bpchar	Идентификатор резервной копии файла
main_id	bpchar	Идентификатор основной копии файла
orig_did	bpchar	Идентификатор каталога, в котором находится основная копия файла

Таблица 4 – Описание файлов «files»

Id	bpchar	Идентификатор файла
Ctime	timestamp	Время создания
Atime	timestamp	Время обновления
Dtime	timestamp	Время удаления (NULL - не удалён)
Fsize	int8	Размер файла в байтах)
Dirid	bpchar	Идентификатор каталога
Checksum	bpchar	Контрольная сумма md5
Fname	varchar	Имя файла (необязательное)

Таблица 5 – Описание разделов «ftpdirs»

id	Bpchar	Идентификатор раздела
ftpid	Bpchar	Идентификатор сервера
path	Text	Путь к каталогу данного раздела на сервере
auto	bool	Признак автоматического создания каталогов в данном разделе

Таблица 6 – Описание файловых серверов «ftps»

Id	bpchar	Идентификатор сервера
Addr	text	IP-адрес сервера
Name	text	Имя сервера (используется как комментарий)
cmdlogin	text	Служебный пользователь для выполнения команд
Sshport	int4	Порт для доступа по SSH
Ftpport	int4	Порт для доступа по FTP

Таблица 7 – Описание пользователей «ftpsusers»

Userid	int4	NULL
Ftpid	bpchar	NULL
Ftplogin	text	NULL
Ftppass	text	NULL
Homedir	text	NUL

Таблица 8 – Описание ссылок на открытые файлы «links»

Fileid	bpchar	Идентификатор файла
Id	bpchar	Идентификатор ссылки на открытый файл
Ftpid	bpchar	Идентификатор сервера
Type	bpchar	Тип доступа (чтение, запись)
Sessid	int4	Идентификатор сессии
Userid	int4	Идентификатор пользователя
Cookie	int4	NULL
Transferred	bool	Признак сохранения
Checked	bool	NULL
Checksum	bpchar	Контрольная сумма, переданная клиентом

Таблица 9 – Описание сообщений «msgs»

Id	int4	Идентификатор сообщения
Sessid	int4	Идентификатор сессии
Msg	text	Текст сообщения
Code	text	Код сообщения
Type	int4	Тип сообщения

Таблица 10 – Описание сессий «sessions»

id	int4	Идентификатор сессии
pid	int4	Идентификатор обслуживающего соединение процесса СУБД
bstart	timestampz	Время начала сессии
owner	Varchar	Имя пользователя

Для реализации функций аппаратно-программной системы «Электронный агроном» используется платформа .NET и язык программирования C# (Си шарп). Средства языка C# позволяют реализовывать алгоритмы практически любой сложности, а наличие множества различных библиотек значительно упрощает реализацию вспомогательных функций, таких, например, как обмен данными по сети. Кроме этого, использование языка C# в связке с технологией ASP.NET позволяет создавать распределённые веб-приложения с удобным графическим интерфейсом, отвечающим потребностям конечного пользователя.

Для работы серверной части приложения по технологии ASP.NET используется операционная система Windows и веб-сервер IIS. Клиентская

часть приложения выполняется средствами любого современного интернет-браузера, например, Google Chrome.

Выходные и входные данные АПС

Входными данными раздела БД «Электронный агроном» являются изображения посевов, полученные из космоса и/или беспилотных летательных аппаратов, планы осмотров полей с посевами, материалы подключённых к данному ПО электронных справочников, данные о севооборотах от ПО «Моделирование», сведения о выполненных полевых операциях от ПО «Полевые работы».

Выходными данными раздела БД «Электронный агроном» являются результаты осмотров, включая геопривязанные изображения проблемных участков посевов, идентифицированные причины возникновения таких участков (вредители, болезни, сорняки), рекомендации по мероприятиям устраняющим проблемы, рекомендуемые подключёнными электронными справочными материалами (наименование препарата с указанием дозы и периодичности обработки проблемного участка), оценка эффективности проведённого мероприятия (агротехнологии) по результатам последующих полевых осмотров).

Выбор и формализованное представление источников по агротехнологиям

Для разрабатываемой аппаратно-программной системы «Электронный агроном» очень важно определить, что и в каком виде будет являться источниками информации для проведения сравнительного анализа с последующей выдачей результатов. Нужно выбрать необходимые справочники, базы данных и другие источники по агротехнологиям и затем провести их формализацию. Для принятия решения о выборе мер воздействия по защите посевов от сорняков, вредителей и тому подобное, агроному, обнаружившему и зафиксировавшему проблемный участок посевов, необходимо достаточно

оперативно, по возможности – непосредственно в поле, точно идентифицировать наименование сорняка, вредителя, болезни, а затем выбрать вид и дозировку СЗР, наиболее эффективно (подавляющего их) воздействующего на них.

В разрабатываемой АПС «Электронный агроном» для этого используются справочно-информационные ресурсы, позволяющие практически независимо от уровня квалификации агронома решить данную задачу.

В настоящее время доступны и используются на практике ряд таких ресурсов, среди которых можно указать:

- «Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации» (ежегодное издание, издательство «Агрорус», Москва),
- www.torbor.ru – подбор СЗР и удобрений по возделываемой культуре, вредителю, действующему веществу и т.п., продажа удобрений и СЗР,
- «Защита сельскохозяйственных культур от болезней» Стройков Ю.М., Шкаликов В.А., М., Издательство МСХА, 1988, 264 с.,
- «Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность» Зинченко А.В., М., Издательство «Колос», 2012, 247 с.,
- «Интегрированная защита растений от вредных организмов» Баздырев Г.И., Третьяков Н.Н., Белошапкина О.О., М., Издательство «Инфра – М», 2014, 302 с.,
- «Краткий справочник агронома» Забазный П.А., Буряков Ю.П. и др., М., Издательство «Колос», 1983, 320 с.,
- «Химические средства защиты растений» Мельников Н.И., Новожилов К.Е., Рылова Т.М., М., Издательство «Зиминь», 1990,

- www.opendata.mcx.ru, «Каталог пестицидов, зарегистрированных на территории Российской Федерации»,
- «Сингента Россия» - электронная энциклопедия по сорнякам, заболеваниям, вредителям, СЗР и др.,
- www.soz.bio.ru – перечень биопрепаратов и биоудобрений,
- www.pesticide.ru – электронная база данных по сорнякам, заболеваниям, вредителям, СЗР и др.,
- www.direct.farm.ru – база знаний по сорнякам, заболеваниям, вредителям, СЗР и др.

По результатам сравнительного анализа вышеперечисленных, а также ряда других информационных ресурсов по тематике защиты и восстановлению проблемных участков посевов для подключения к системе «Электронный агроном» был выбран справочник www.pesticide.ru. При этом применены следующие критерии – фильтры:

- наличие электронной версии,
- периодическое обновление ресурса в части содержания и, возможно, интерфейса,
- наличие интерфейса для свободного доступа, в том числе, с мобильного устройства с ОС «Андроид»,
- наличие качественных цветных изображений сорняков, вредителей и болезней,
- возможность входа в ресурс и дальнейшего поиска информации через различные гиперссылки.

В соответствии с функциональной схемой подсистемы «Электронный агроном», представленной на рисунке 1 (макроструктура подсистемы), база данных [pesticide.ru](http://www.pesticide.ru) будет использоваться в данной подсистеме для:

- точного определения причины возникновения проблемного участка посевов,

– выбора соответствующего химического препарата – марки и вносимой дозы.

Формат обмена данными ПО «Электронный агроном» с pesticide.ru разработан в процессе проведения данного исследования.

Формат данных химического препарата, применяемого для решения проблем поля, представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Формат данных химического препарата, применяемого для решения проблем поля

Параметр	Тип	Длина (бит)	Описание	Пример
Id	Универсальный уникальный идентификатор	128	Идентификатор пестицида	00592e61-801c-42a1-8e44- 1ef78b079b24
name	Строка	1200	Наименование	Круйзер Рапс, КС
description	Строка	12000	Описание пестицида	оптимизация жизненных процессов в растении: все работает на максимальной урожай; усиление ассимиляции почвенного азота;
Urlpesticide.ru	Строка	1200	Ссылка на страницу на сайте pesticide.ru	http://www.pesticide.ru/pesticide/krujze_raps

Формат данных болезни растений представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Формат данных болезни растений

Параметр	Тип	Длина (бит)	Описание	Пример
id	Универсальный уникальный идентификатор	128	Идентификатор пестицида	0000ac64-c244-46bb-a7e6- b19566651850
name	Строка	1200	Наименование	Бактериальный ожог гороха
additional_data	Двоичный формат JSON	24000	Описание пестицида	{ "disease": { "id": 129, "name": "Вирус карликовой мозаики кукурузы (ВКМК)", "other": "Симптомы мозаики более заметны рано утром или в пасмурную погоду." } }

Реализация алгоритма

При разработке информационной подсистемы «Электронный агроном» необходимо, в первую очередь, разработать алгоритмы регистрации нового осмотра участков поля. Блок-схема алгоритма нового осмотра в системе представлена на рисунке 2.

При визуальном осмотре агрономом определенного участка поля и выявлении каких-либо отклонений в определенных случаях возможно выявление конкретной болезни растения. В этом случае можно выбрать болезнь из соответствующего справочника. На рисунке 3 представлена блок-схема алгоритма выбора болезни во время осмотра.

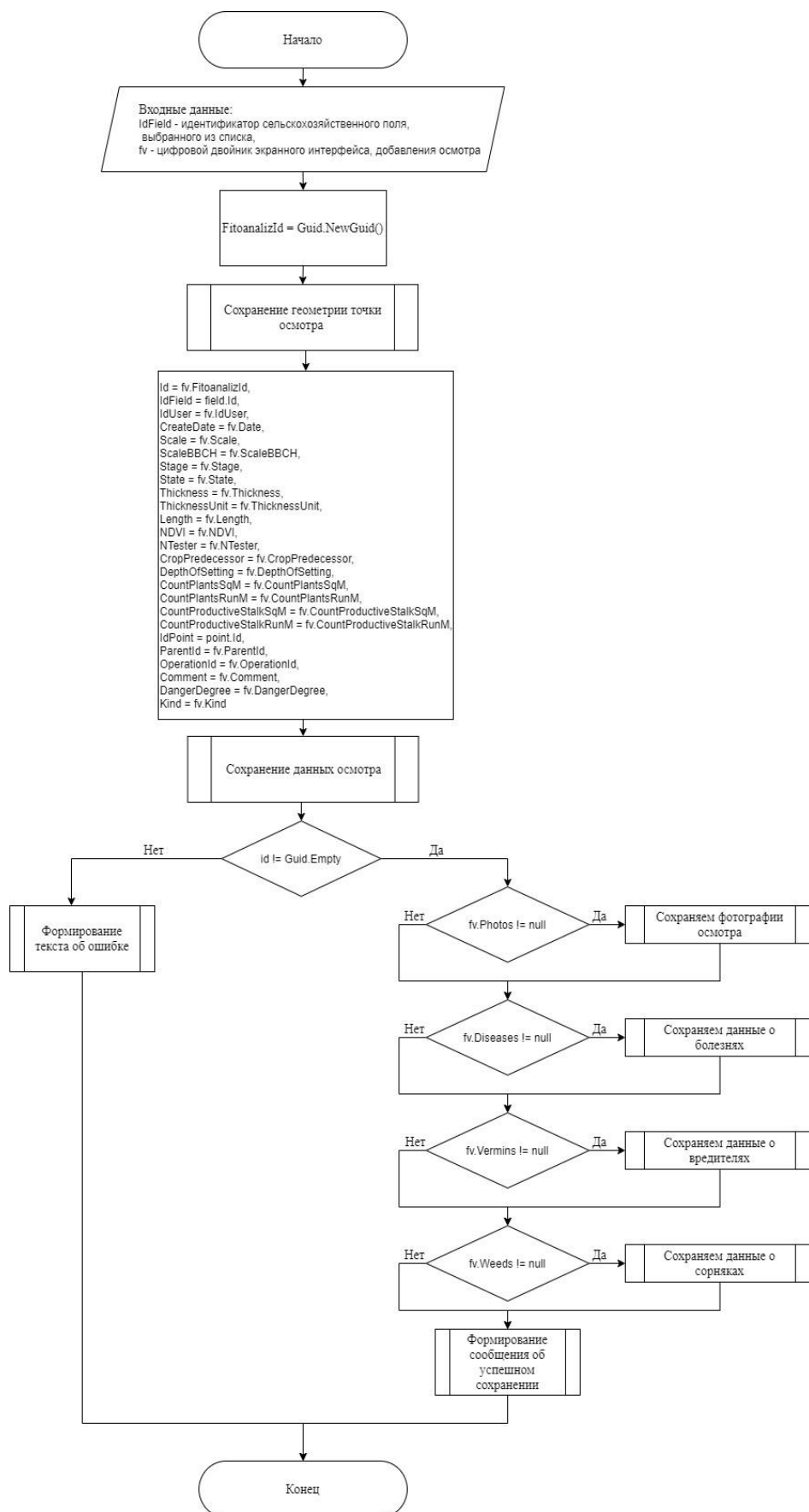


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма нового осмотра в системе

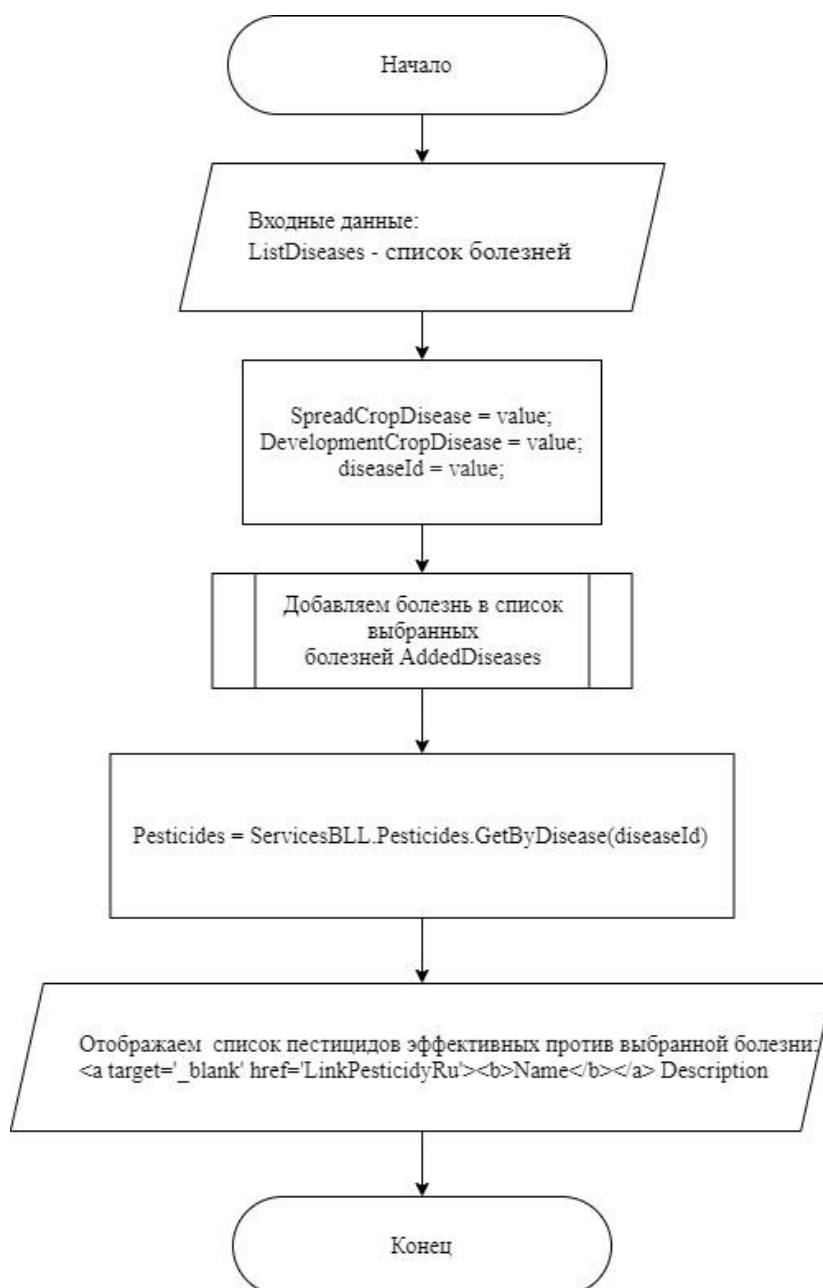


Рисунок 3 – Блок-схема алгоритма выбора болезни

Для интеграции разработанной подсистемы «Электронный агроном» в аппаратно-программную систему управления производством (АПСУП) «История поля» в работе были разработаны программные коды с использованием языков С# и Python. Примеры кодов классов взаимодействия разработанной подсистемы с другими подсистемами представлены ниже.

```
class InputField(BaseModel):  
    # GUID  
    field_id: str  
    # coordinates  
    coords: List[List[List[float]]]  
    # crops stop read id list  
    stop_crops: Optional[List[ExcludedCrop]]  
    # field rating from 0 to 1  
    rating: Optional[float]  
    # year -> real_crop_id  
    history: Optional[Dict[str, str]]
```

```
class FieldHistory(BaseModel):  
    date: str # date .strftime('%d-%m-%Y')  
    crop_id: str
```

```
class Field(BaseModel):  
    """  
    Scheme for fields  
    """  
    field_id: str  
    client_id: str  
    region: str  
    stop_crops: List[str]  
    rating: Optional[float]  
    extras: Dict  
    coords: List[List[List[float]]]  
    history: List[FieldHistory]  
    area_m2: float  
    last_update: int
```

Функции обработки информации с использованием классов происходят после их импортирования.

Оптимизация работы на сельскохозяйственном предприятии с использованием информационных систем принятия эффективных управленческих решений имеет ключевое значение для его успешности и развития. Использование алгоритмов, автоматизирующих бизнес-процессы, позволяет их оптимизировать, выявить узкие места, улучшить планирование и распределение ресурсов. В итоге происходит увеличение производительности в деятельности сельскохозяйственного предприятия и снижение издержек.

В процессе проводимого исследования информационных систем, обеспечивающих повышение уровня автоматизации при решении задач контроля и управления производством, были выявлены конкретные задачи, которые невозможно решить готовыми средствами, предоставляемыми наиболее распространенными автоматизированными системами управления технологией производства (АСУТП), а к которым относятся Агросигнал, «История поля», Ант, Cropio, SAS Analytics. В результате была разработана и интегрирована в АСУТП «История поля» аппаратно-программная подсистема (АПС) «Электронный агроном».

ЛИТЕРАТУРА

1. Математическое моделирование отношений партнеров в современных формах интеграции сельскохозяйственных товаропроизводителей и перерабатывающих предприятий / Г. А. Аршинов, В. И. Лойко, В. Г. Аршинов [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 130. – С. 1137-1159. – DOI 10.21515/1990-4665-130-083. – EDN WPGJEZ.
2. Аршинов, В. Г. Функция скорости спроса и оборот вложенного капитала в интеграционных структурах АПК / В. Г. Аршинов, С. В. Лаптев // Математические методы и информационно-технические средства : II ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, Краснодар, 23 июня 2006 года. – Краснодар: Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Краснодарский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации", 2006. – С. 7-9. – EDN YSXQTJ.

3. Лаптев, С. В. Постановка курса "Web-технологии в идентификации систем" / С. В. Лаптев // Качество современных образовательных услуг - основа конкурентоспособности вуза: сборник статей по материалам межфакультетской учебно-методической конференции / Ответственный за выпуск М. В. Шаталова : Кубанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 298-300. – EDN WBILOX.

4. Нелинейная математическая модель ценообразования продукции перерабатывающего предприятия / В. В. Степанов, Г. А. Аршинов, С. В. Лаптев, И. А. Мануйлов // Автоматизированные информационные и электроэнергетические системы : Материалы II Межвузовской научно-практической конференции, Краснодар, 07–09 сентября 2012 года / ФГБОУ ВПО КубГТУ. – Краснодар: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский Дом - Юг", 2012. – С. 38-40. – EDN TCIEHJ.

5. Аршинов, Г. А. Анализ оборота капитала и цены на готовую продукцию в интегрированных объединениях АПК / Г. А. Аршинов, С. В. Лаптев, В. Г. Аршинов // Новые технологии. – 2018. – № 4. – С. 96-101. – EDN YXRFNJ.

6. Лаптев, С. В. Разработка информационных систем на базе web-технологий: учебное пособие / С. В. Лаптев, В. Н. Лаптев, Г. А. Аршинов. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2021. – 175 с. – ISBN 978-5-907430-34-1. – EDN QUGCPI.

REFERENCES

1. Matematicheskoe modelirovanie otnoshenij partnerov v sovremennyh formah integracii sel'skohozjajstvennyh tovaroproizvoditelej i pererabatyvajushih predpriyatij / G. A. Arshinov, V. I. Lojko, V. G. Arshinov [i dr.] // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 130. – S. 1137-1159. – DOI 10.21515/1990-4665-130-083. – EDN WPGJEZ.

2. Arshinov, V. G. Funkcija skorosti sprosa i oborot vlozhennogo kapitala v integracionnyh strukturah APK / V. G. Arshinov, S. V. Laptev // Matematicheskie metody i informacionno-tehnicheskie sredstva : II VSEROSSIJSKAJA NAUCHNO-PRAKTICHESKAJA KONFERENCIJA, Krasnodar, 23 ijunja 2006 goda. – Krasnodar: Federal'noe gosudarstvennoe kazennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovanija "Krasnodarskij universitet Ministerstva vnutrennih del Rossijskoj Federacii", 2006. – S. 7-9. – EDN YSXQTJ.

3. Laptev, S. V. Postanovka kursa "Web-tehnologii v identifikacii sistem" / S. V. Laptev // Kachestvo sovremennyh obrazovatel'nyh uslug - osnova konkurentosposobnosti vuza: sbornik statej po materialam mezhfakul'tetskoj uchebno-metodicheskoi konferencii / Otvetstvennyj za vypusk M. V. Shatalova : Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2016. – S. 298-300. – EDN WBILOX.

4. Nelinejnaja matematicheskaja model' cenoobrazovanija produkcii pererabatyvajushhego predprijatija / V. V. Stepanov, G. A. Arshinov, S. V. Laptev, I. A. Manujlov // Avtomatizirovannye informacionnye i jelektrojenergeticheskie sistemy : Materialy II Mezhvuzovskoj nauchno-prakticheskoi konferencii, Krasnodar, 07–09 sentjabrja 2012 goda / FGBOU VPO KubGTU. – Krasnodar: Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju "Izdatel'skij Dom - Jug", 2012. – S. 38-40. – EDN TCIEHJ.

5. Arshinov, G. A. Analiz oborota kapitala i ceny na gotovuju produkciju v integrirovannyh ob#edinenijah APK / G. A. Arshinov, S. V. Laptev, V. G. Arshinov // Novye tehnologii. – 2018. – № 4. – S. 96-101. – EDN YXRFNJ.

6. Laptev, S. V. Razrabotka informacionnyh sistem na baze web-tehnologij: uchebnoe posobie / S. V. Laptev, V. N. Laptev, G. A. Arshinov. – Krasnodar : Kubanskij

gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. I.T. Trubilina, 2021. – 175 s. – ISBN 978-5-907430-34-1. – EDN QUGCPI.