

Техническое задание

на разработку информационно-консультационной системы

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения о документе.....	3
2. Назначение и цели создания системы.....	4
2.1. Назначение системы	4
2.2. Цели создания системы	4
3. Требования к системе	5
3.1. Структура и функционирование системы	5
3.1.1. Состав и назначение функциональных подсистем.....	5
3.1.2. Внутреннее взаимодействие подсистем	6
3.1.3. Внешнее взаимодействие подсистем	7
3.2. Роли пользователей.....	8
3.3. Пользовательский интерфейс	8
3.4. Производительность и масштабируемость.....	10
3.5. Надежность и доступность.....	10
3.6. Защита от несанкционированного доступа	10
4. Требования к обеспечению системы.....	12
4.1. Информационное обеспечение	12
4.1.1. Информационная модель.....	12
4.1.2. Входная информация	14
4.1.3. Выходная информация	14
4.2. Техническая инфраструктура.....	14
4.2.1. Серверная часть	14
4.2.2. Клиентская часть	14
4.3. Программное обеспечение системы.....	15
4.3.1. Серверная часть	15
4.3.2. Клиентская часть	15
4.4. Организационное обеспечение	15

5. Состав и содержание работ	17
6. Введение системы в действие	18
6.1. Предварительные испытания	18
6.2. Опытная эксплуатация.....	18
6.3. Промышленная эксплуатация	18
7. Требования к документированию.....	19

1. Общие сведения о документе

Документ содержит техническое задание на разработку и внедрение информационно-консультационной системы. Документ отражает следующие вопросы:

1. Основные требования к системе.
2. Требования к окружению, в котором может эксплуатироваться система, и обеспечению системы.
3. Состав и содержание работ, направленных на создание и внедрение системы.

Документ не содержит каких-либо детальных сведений, спецификаций, технических решений, плана работ и возможных технических рисков.

2. Назначение и цели создания системы

2.1. Назначение системы

Информационно-консультационной системы для сельскохозяйственного рынка (далее - ИКС «Агроконсалтинг») предназначена для удалённого консультирования агрономов и прочих сотрудников сельскохозяйственных предприятий по вопросам, связанным с планированием и выполнением агротехнических мероприятий, прогнозированием урожайности, оценке возможных рисков, а также моделированием возможного поведения при возникновении тех или иных неблагоприятных ситуаций.

2.2. Цели создания системы

Использование ИКС «Агроконсалтинг» на сельскохозяйственных предприятиях позволяет повысить урожайность возделываемых культур и прибыльность сельхозпредприятий за счёт следующих факторов:

1. Снижение вероятности ошибок при планировании агротехнических мероприятий.
2. Планирование и выполнение агротехнических мероприятий с учётом передовых технологий и методик.
3. Мониторинг текущего состояния возделываемых культур и своевременное выполнение агротехнических мероприятий, направленных на нейтрализацию возникших неблагоприятных факторов.
4. Отслеживание и коррекция планируемых действий агрономов, которые по объективным причинам не обладают нужным опытом и знаниями.
5. Краткосрочное планирование возможных действий при возникновении тех или иных факторов и событий, неблагоприятно сказывающихся на урожайности.
6. Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур и выработка долгосрочных планов агротехнических мероприятий, направленных на повышение урожайности.

3. Требования к системе

3.1. Структура и функционирование системы

3.1.1. Состав и назначение функциональных подсистем

В состав ИКС «Агроконсалтинг» входят следующие функциональные подсистемы:

1. Подсистема администрирования и управления доступом, отвечающая за выполнение следующих функций:
 - ведение реестра пользователей (регистрация, настройки доступа);
 - авторизация пользователей;
 - контроль функциональных прав пользователей;
 - разграничение доступа пользователей к накапливаемой и обрабатываемой информации о полях и возделываемых культурах;
 - журнализация действий пользователей;
 - формирование статистической отчётности о работе пользователей и использовании системы.
2. Подсистема ведения информации, отвечающая за выполнение следующих функций:
 - ведение реестра возделываемых полей и выращиваемых на них культур;
 - ведение (ввод, просмотр, просмотр, редактирование) информации о выполненных агротехнических мероприятиях на каждом поле;
 - ведение (ввод, просмотр, просмотр, редактирование) информации о параметрах почвы на каждом поле;
 - ведение (ввод, просмотр, просмотр, редактирование) информации о прочих параметрах на каждом поле (погода, экспертные оценки);
 - ведение (ввод, просмотр, редактирование) информации о возделываемых культурах на каждом поле, включая текущее состояние растений;
 - статистический анализ информации о полях, возделываемых культурах, состоянии почв и агротехнических мероприятиях.
3. Подсистема консультирования, отвечающая за анализ текущего состояния указанного поля (параметры почвы, возделываемая

культура, выполненные агротехнические мероприятия) и выполнение следующих функций:

- выработка рекомендаций, направленных на улучшение текущего состояния;
- моделирование и оценка изменения состояния поля при выполнении заданных агротехнических мероприятий (в том числе отличающихся от рекомендуемых);
- моделирование и оценка изменения состояния поля при наступлении указанных неблагоприятных факторов;
- многошаговое моделирование действий, состоящее из наступления неблагоприятных факторов и агротехнических мероприятий, направленных на нейтрализацию;
- краткосрочное планирование агротехнических мероприятий;
- долгосрочное прогнозирование основных параметров (в том числе прогнозирование урожайности);
- уведомление пользователя о необходимости дальнейших консультаций и корректировки намеченного плана.

4. Подсистема работы с базой знаний, отвечающая за выполнение следующих функций:

- ведение (ввод, просмотр, редактирование, поддержка различных версий) вспомогательных справочников;
- ведение (ввод, просмотр, редактирование) набора правил, на основе которых происходит консультирование и моделирование;
- проверка изменений набора правил (проверка корректности на основе уже оказанных консультаций);
- тестирование изменений базы правил.

3.1.2. Внутреннее взаимодействие подсистем

Функциональные подсистемы ИКС «Агроконсалтинг» взаимодействуют следующим образом:

1. Подсистема ведения информации:

- обращается к подсистеме администрирования для контроля функциональных прав пользователя;
- запрашивает у подсистемы администрирования настройки доступа к информации о полях и возделываемых культурах.

2. Подсистема консультирования:

- обращается к подсистеме администрирования для контроля функциональных прав пользователя;
- запрашивает у подсистемы администрирования настройки доступа к информации о полях и возделываемых культурах;
- обращается к подсистеме ведения информации для получения информации о текущем состоянии поля;
- обращается к подсистеме работы со знаниями для получения сведений, необходимых для консультирования.

3. Подсистема работы с базой знаний:

- обращается к подсистеме администрирования для контроля функциональных прав пользователя;
- обращается к подсистеме ведения информации для проверки изменений базы знаний (отразятся ли изменения на уже выданных рекомендациях).

3.1.3. Внешнее взаимодействие подсистем

Функциональные подсистемы ИКС «Агроконсалтинг» потенциально могут взаимодействовать со сторонними информационными системами следующим образом:

1. Подсистема администрирования:

- получает от сторонних систем список пользователей и их функциональные права;
- предоставляет сведения о пользователях системы и их функциональных правах;
- предоставляет подробные журналы действий пользователей;
- предоставляет статистические сведения о действиях пользователей.

2. Подсистема ведения информации:

- получает из сторонних источников (Единый государственный реестр почвенных ресурсов России, Атлас земель сельскохозяйственного назначения) общую информацию о поле;
- получает от сторонних систем (например, систем точного земледелия) точечную информацию о состоянии полей;
- предоставляет информацию о состоянии полей сторонним информационным системам.

3. Подсистема консультирования:

- предоставляет информацию о сформированных планах агротехнических мероприятий, а также статусе исполнения этих планов.
- отправляет уведомления о необходимости дальнейших консультаций и корректировки намеченных планов.

3.2. Роли пользователей

ИКС «Агроконсалтинг» обеспечивает работу пользователей со следующими функциональными ролями:

1. Роль «Администратор системы», разрешающая доступ к следующим функциям подсистемы администрирования:
 - ведение реестра пользователей;
 - настройка функциональных прав пользователей и доступа к информации, вводимой другими пользователями;
 - просмотр журналов действий пользователей;
 - просмотр статистики действий пользователей и использования системы.
2. Роль «Инженер по знаниям», разрешающая доступ к следующим функциям подсистемы работы с базой знаний:
 - ведение вспомогательных справочников;
 - ведение базы правил;
 - проверка изменений базы правил;
 - тестирование изменений базы правил.
3. Роль «Пользователь», разрешающая доступ к функциям подсистемы ведения информации и подсистемы консультирования, что включает:
 - ведение информации о состоянии полей и выполняемых агротехнических мероприятиях;
 - получение консультаций у системы (в том числе, моделирование и прогнозирование);
 - формирование и редактирование планов агротехнических мероприятий.

3.3. Пользовательский интерфейс

Интерфейс взаимодействия с пользователем должен удовлетворять следующим требованиям и ограничениям:

1. Взаимодействие с пользователем построено на основе стандартных веб-технологий (с точки зрения пользователя система представляет собой веб-приложение).
2. Выводимая пользователю информация состоит из текстовых и графических элементов, при этом выполняются следующие требования:
 - расположение графических элементов должно быть интуитивно понятно;
 - все экранные формы выполнены в едином графическом дизайне, с одинаковым расположением основных элементов управления и навигации;
 - для обозначения сходных операций используются сходные графические значки, кнопки и другие управляющие (навигационные) элементы;
 - внешнее поведение сходных элементов интерфейса (реакция на наведение указателя «мыши», переключение фокуса, нажатие кнопки) реализованы одинаково для однотипных элементов.
3. К выводимым текстовым сообщениям предъявляются следующие требования:
 - сообщения выводятся только на русском языке;
 - используются общеупотребимые термины и сокращения;
 - сельскохозяйственные и агротехнические термины употребляются корректно (при необходимости, система даёт необходимые расшифровки и комментарии);
 - все выводимые сообщения понятны и трактуются однозначно.
4. К выводимым графическим элементам предъявляются следующие требования:
 - используются только общеупотребимые пиктограммы, обозначения и эмблемы;
 - отсутствуют излишние графические и анимационные эффекты.
5. Ввод информации осуществляется с помощью стандартных средств:
 - клавиатура;
 - манипулятор типа «мышь»;
6. Осуществляется проверка всех вводимых данных.

Детальные спецификации пользовательского интерфейса, количество экранных форм, их внешний вид (дизайн) и назначение определяются на этапе проектирования системы.

3.4. Производительность и масштабируемость

К скорости работы системы предъявляются следующие требования:

1. Система должна обеспечивать работу пользователей в интерактивном режиме (без учёта времени, затрачиваемого на передачу данных по сети).
2. Реакция системы на любое действие пользователя должна происходить в течение 5 секунд.
3. Если возникает более продолжительная задержка, то должен появляться индикатор, показывающий ход и состояние процесса (какая часть работы выполнена, какая часть осталось). Индикатор должен обновляться не реже, чем через каждые 5 секунд.

При увеличении количества пользователей система должна допускать наращивание производительности (числа одновременно работающих пользователей) за счет увеличения мощности или количества используемого аппаратного обеспечения.

3.5. Надежность и доступность

Система должна обеспечивать сохранность данных и восстановление своих функций при возникновении следующих нештатных ситуаций:

1. Сбои в системе электроснабжения аппаратной части, приводящие к перезагрузке ОС.
2. Сбои в работе носителей данных (восстановление работоспособности системы обеспечивается средствами СУБД).

Система должна быть доступна пользователям в режиме «24/7» (24 часа 7 дней в неделю). Все действия, связанные с восстановлением работоспособности системы должны требовать минимального вмешательства её обслуживающего персонала (сетевых инженеров, администраторов).

3.6. Защита от несанкционированного доступа

Система должна обеспечивать защиту от несанкционированного доступа (НСД), что включает следующее:

1. Идентификация пользователей.
2. Проверку полномочий (функциональных прав) пользователей при работе с системой.

3. Разграничение доступа пользователей на уровне задач и информационных массивов (пользователь не видит данные других пользователей).

Система должна использовать «слепые» пароли (при наборе пароля его символы не показываются на экране либо заменяются одним типом символов). В базе данных системы пароли пользователей должны храниться в закодированном виде, при этом необходимо использовать криптостойкий метод кодирования.

4. Требования к обеспечению системы

4.1. Информационное обеспечение

4.1.1. Информационная модель

Функционирование системы основано на следующей информации:

1. Сведения о пользователях, что включает:
 - регистрационные данные (ФИО, должность);
 - контактные данные (телефон, email, скайп);
 - функциональные права;
 - журнал выполненных действий.
2. Сведения о полях и выращиваемых на них культурах, что включает:
 - общую информацию о поле (расположение, площадь);
 - историю севооборота;
 - химические характеристики почвы (кислотность, буферность, NPK)
 - физические характеристики почвы (плотность сложения, гранулометрический состав)
 - результаты микробиологических исследований;
 - измерение хлорофилла в листьях растений;
 - измерение электропроводности почвы;
 - измерение сопротивления пенетрации;
 - экспертные оценки агронома (стадия развития растений, зараженность вредителями определенного вида, наличие заболеваний, потребность в определенной обработке);
 - материалы ДЗЗ (космические снимки, снимки с БПЛА, индексы вегетации);
 - карты урожайности поля;
 - результаты различных метеорологических измерений (погода, влажность, температура, освещенность);
 - историю проведения агротехнических мероприятий (вид обработки, время обработки, способ обработки, вносимые удобрения).

Должны учитываться как интегральные показатели для всего поля, так и точечные показатели параметров на отдельных участках поля.

3. Сведения о сформированных планах агротехнических предприятий, что включает:

- типы планируемых агротехнических мероприятий;
- параметры планируемых агротехнических мероприятий (вносимые удобрения, особенности обработки, рекомендуемая техника);
- сроки проведения мероприятий.

4. Справочники системы:

- типы почв (и значения параметров);
- типы семян (сорт, требования к посадке, требования к применяемым удобрениям);
- типы удобрений и биодобавок (вид происхождения, агрегатное состояние, химические свойства, сроки и способ внесения в почву, степень растворимости, ограничения на применение);
- типы агротехнических мероприятий (необходимая техника, ограничения);
- типы неблагоприятных факторов и событий (включая их влияние на основные показатели почвы и растений).

Справочники системы взаимосвязаны: значения из одного справочника могут ссылаться на значения из других справочников (например, типы семян ссылаются на подходящие типы почв).

5. База знаний системы, представляющая собой набор правил вида «если-то». В условиях правил могут указываться:

- сведения о поле;
- результаты измерений (параметры почвы, состояние посевов, погодные условия);
- история уже выполненных агротехнических мероприятий;
- результаты срабатывания или не срабатывания других правил.

В результатах правил могут указываться:

- предлагаемые рекомендации;
- промежуточные результаты, влияющие на применимость или не применимость других правил.

Модель обрабатываемой информации должна быть уточнена в процессе проектирования и разработки системы.

4.1.2. Входная информация

Основной входной информацией является:

1. Сведения о пользователях.
2. Сведения о полях, включая результаты объективных измерений и факты проведения агротехнических мероприятий.
3. Моделируемые неблагоприятные факторы.
4. Сформированные планы агротехнических мероприятий.

4.1.3. Выходная информация

Основной выходной информацией является:

1. Журнал и статистика действий пользователей.
2. Рекомендации по проведению агротехнических мероприятий, в том числе полученные при моделировании неблагоприятных факторов и событий.
3. Степень соответствия намеченных планов и реально проводимых агротехнических мероприятий.
4. Прогнозируемая урожайность.

4.2. Техническая инфраструктура

4.2.1. Серверная часть

Серверная часть ИКС «Агроконсалтинг» не должна требовать какого-либо специального аппаратного обеспечения и должна полноценно функционировать на любом из следующих типов оборудования:

1. Физическое аппаратное обеспечение.
2. Виртуальная среда (в т.ч. в условиях «облака»).

Серверная часть ИКС «Агроконсалтинг» должна обеспечивать работу серверов системы и доступ к ним по стандартным веб-протоколам.

4.2.2. Клиентская часть

Клиентская часть ИКС «Агроконсалтинг» представляет собой ПК пользователей, работающих с системой. Аппаратное обеспечение клиентской части должно обеспечивать:

1. Запуск веб-браузера.
2. Соединение с серверной частью (веб-сервером системы) посредством глобальной сети Интернет.

Клиентская часть ИКС «Агроконсалтинг» не должна требовать установки какого-либо специального аппаратного обеспечения.

4.3. Программное обеспечение системы

4.3.1. Серверная часть

Серверная часть системы должна быть построена на основе следующих компонент и технологий:

1. Операционная система семейства Linux.
2. Сервер приложений, который обеспечивает построение высоконагруженных веб-приложений, и для которого накоплен опыт промышленного использования.
3. Реляционная СУБД, обеспечивающая надежное хранение данных даже при аппаратных сбоях носителей данных.

Кроме того, все используемые компоненты должны нормально функционировать в условиях виртуальной среды и облачной инфраструктуры.

4.3.2. Клиентская часть

Программное обеспечение клиентской части представляет собой веб-браузер, а также необходимое для его нормальной работы стандартное ПО.

4.4. Организационное обеспечение

Эксплуатация системы осуществляется следующими подразделениями:

1. Технический персонал, отвечающий за администрирование системы и её бесперебойное функционирование в режиме «24/7». Точный состав специалистов зависит от того, на какой инфраструктуре развёрнута система (физические серверы, виртуальные серверы или облако).
2. Административный персонал, отвечающий за выполнение следующих действий:
 - подключение конечных пользователей (как инженеров по знаниям, так и пользователей, получающих консультации);
 - управление правами конечных пользователей;
 - организацию работы инженеров по знаниям (прежде всего, своевременно привлечение инженеров для обновления базы знаний);
 - мониторинг действий конечных пользователей, получающих консультации, а также контроль за выполнением планов агротехнических мероприятий;
 - мониторинг общего состояния полей и выращиваемых растений (статистический анализ).
3. Инженеры по знаниям, которые:

- привлекаются административным персоналом системы по мере необходимости обновления базы знаний;
 - редактируют базы знаний и отвечают за её корректность (актуальность, полноту, непротиворечивость).
4. Конечные пользователи (агрономы сельхоз предприятий), использующие систему для получения консультаций, планирования агротехнических мероприятий и прогнозирования урожайности.

5. Состав и содержание работ

Работы над созданием и внедрением ИКС «Агроконсалтинг» включают следующее:

1. Детальный анализ и разработка требований к системе.
2. Проектирование и разработка системы, что также включает стартовое наполнение справочников и базы знаний системы.
3. Предварительные испытания, по окончании которых система передаётся в опытную эксплуатацию.
4. Доработка системы (в том числе и базы знаний системы) по результатам опытной эксплуатации.
5. Передача системы в промышленную эксплуатацию.

6. Введение системы в действие

6.1. Предварительные испытания

Предварительные испытания системы осуществляются на основе программы и методики испытаний, которая проверяет основные требования к системе:

1. Функциональные требования.
2. Требования по разграничению доступа.
3. Нагрузочные требования.
4. Требования по надежности и доступности системы в режиме «24/7».
5. Корректность базы знаний (определяется исходя из обоснованности выдаваемых рекомендаций и прогнозов).

В случае успешного прохождения предварительных испытаний система передаётся в опытную эксплуатацию.

6.2. Опытная эксплуатация

Перед началом опытной эксплуатации должна быть сформирована полноценная организационная структура, отвечающая за эксплуатацию системы. В качестве конечных пользователей системы должна использоваться небольшая группа высоко квалифицированных агрономов, которые:

1. Планируют и осуществляют агротехнические мероприятия согласно сложившейся практике и их экспертным знаниям.
2. Обращаются за консультациями к системе и сравнивают выдаваемые ей рекомендации с собственными решениями.

Решение об успешном завершении опытной эксплуатации принимается исходя из следующих факторов:

1. На протяжении всего периода опытной эксплуатации система отвечает требованиями по функциональности, доступности и надежности.
2. Пользователи считают, что система даёт корректные рекомендации и прогнозы.

По результатам опытной эксплуатации происходит доработка системы (в том числе корректировка базы знаний), а затем - передача системы в промышленную эксплуатацию.

6.3. Промышленная эксплуатация

Перед вводом системы в промышленную эксплуатацию должно быть проведено обучение конечных пользователей, использующих систему для получения консультаций, планирования агротехнических мероприятий и прогнозирования урожайности.

7. Требования к документированию

Должна быть разработана следующая документация:

1. Руководство системного администратора.
2. Руководства администратора.
3. Руководство инженера по знаниям.
4. Руководство пользователя.
5. Техническое описание системы (включая архитектуру, принятые технические решения, структуру БД, протоколы взаимодействия)