

Техническое задание

на разработку системы «Оценка состояния почв и повышение их плодородия, включая биосредства»

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.....	7
3.3. Пользовательский интерфейс	8
3.4. Производительность и масштабируемость.....	9
3.5. Надежность и доступность.....	9
3.6. Защита от несанкционированного доступа	10
4. Требования к обеспечению системы.....	11
4.1. Информационное обеспечение	11
4.1.1. Информационная модель.....	11
4.1.2. Входная информация	13
4.1.3. Выходная информация	13
4.2. Техническая инфраструктура.....	13
4.2.1. Серверная часть	13
4.2.2. Клиентская часть	13
4.3. Программное обеспечение системы.....	13
4.3.1. Серверная часть	13
4.3.2. Клиентская часть	14

4.4. Организационное обеспечение	14
5. Состав и содержание работ	15
6. Введение системы в действие	16
6.1. Предварительные испытания	16
6.2. Опытная эксплуатация.....	16
6.3. Промышленная эксплуатация	16
7. Требования к документированию.....	17

1. Общие сведения о документе

Документ содержит техническое задание на разработку и внедрение системы «Оценка состояния почв и повышение их плодородия, включая биосредства». Документ отражает следующие важные 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

Система «Оценка состояния почв и повышение их плодородия, включая биосредства» предназначена для накопления, хранения и анализа информации о состоянии почв, а также долгосрочного планирования сельскохозяйственной деятельности с учётом текущего состояния почв и возможностей для его улучшения.

2.2. Цели создания системы

Внедрение системы на сельскохозяйственных предприятиях позволяет повысить эффективность использования земельного фонда в долгосрочной перспективе. Эффект от использования системы состоит в следующем:

1. Упрощение и автоматизация обмена информацией, которая может использоваться для оценки текущего состояния почвы.
2. Интеграция полезной информации о состоянии почвы, поступающей из различных источников.
3. Качественная оценка текущего состояния почвы исходя из всей накопленной информации, а также результатов анализа этой информации.
4. Выявление скрытых факторов, повлиявших на текущее состояние почвы.
5. Долгосрочное планирование использования (включая севооборот) исходя из текущего состояния почвы.
6. Прогнозирование будущего состояния почвы исходя из планируемого севооборота и опыта наблюдений.

Долгосрочное планирование мероприятий, направленных на улучшение качества почвы (а также проведение сельскохозяйственных работ с учётом её текущего состояния) позволяет сохранить и повысить плодородность почвы, что, в конечном счёте, сказывается на прибыльности сельскохозяйственного предприятия.

3. Требования к системе

3.1. Структура и функционирование системы

3.1.1. Состав и назначение функциональных подсистем

В состав системы 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, а также разграничение доступа пользователей к информации;
 - журнализация действий пользователей;
 - формирование статистической отчётности о работе пользователей и использовании системы.
2. Подсистема ведения информации о состоянии почвы на различных участках земельного фонда, отвечающая за выполнение следующих функций:
 - ручной ввод информации;
 - автоматический ввод информации (импорт из других информационных систем);
 - поиск по простым критериям и просмотр информации;
 - редактирование и дополнение информации.

Способы и методы ввода, поиска, просмотра, редактирования и дополнения информации определяются её типом (см. пункт 4.1.1).

3. Подсистема поиска и анализа информации о состоянии почвы, отвечающая за выполнение следующих функций:
 - поиск информации по сложным критериям;
 - сопоставление информации о состоянии почвы на различных полях в различные периоды наблюдения;
 - статистический анализ информации и выявление зависимостей между состоянием почвы и внешними факторами;
 - качественная оценка текущего состояния почвы на основе имеющейся информации;
 - определение вида деградации почвы (технологическая, эрозия, засоление, заболачивание) и степени деградации почвы;

- планирование исследований почвы, результаты которых позволят более точно определить текущее качественное состояние почвы;
- прогнозирование состояния почвы исходя из предполагаемого севооборота.

Методы анализа информации зависят от типа этой информации (см. пункт 4.1.1).

4. Подсистема настройки и конфигурирования, отвечающая за выполнение следующих функций:

- настройка математических моделей, используемых для оценки и прогнозирования;
- проверка работы математических моделей с учётом откорректированных настроек.

3.1.2. Внутреннее взаимодействие подсистем

Функциональные подсистемы 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 состоянии почвы.

2. Подсистема поиска и анализа информации:

- обращается к подсистеме администрирования для контроля функциональных прав пользователя;
- запрашивает у подсистемы администрирования настройки доступа к информации о состоянии почвы;
- запрашивает у подсистемы настройки и конфигурирования текущие параметры работы математических моделей, используемых для оценки и прогнозирования.

3. Подсистема настройки и конфигурирования:

- обращается к подсистеме администрирования для контроля функциональных прав пользователя;
- обращается к подсистеме ведения информации для получения информации, необходимой при проверке математических моделей.

3.1.3. Внешнее взаимодействие подсистем

Функциональные подсистемы 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 полях;
- получает от сторонних систем (например, систем точного земледелия) информацию о состоянии почвы, полученную ручным, автоматизированным или полностью автоматическим способом;
- предоставляет информацию о состоянии почвы сторонним информационным системам;
- предоставляет информацию о необходимых дополнительных исследованиях состояния почвы.

3. Подсистема поиска и анализа информации:

- предоставляет сторонним системам информацию о качественном состоянии почвы;
- предоставляет сторонним системам информацию о виде и степени деградации почв;
- предоставляет сторонним системам информацию о возможном использовании почвы в долгосрочной перспективе.

3.2. Роли пользователей

Система обеспечивает работу пользователей со следующими функциональными ролями:

1. Роль «Администратор системы», разрешающая доступ функциям подсистемы администрирования.

2. Роль «Пользователь», разрешающая доступ к функциям подсистем:
 - подсистема ведения информации;
 - подсистема поиска и анализа информации.
3. Роль «Эксперт», разрешающая доступ к функциям подсистемы настройки и конфигурирования.

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. Должен использоваться вывод географической информации на основе существующих систем (Google Maps, Яндекс.Карты, ДубльГИС или OpenStreetMap)
 6. Ввод информации осуществляется с помощью стандартных средств:
 - клавиатура;
 - манипулятор типа «мышь»;
 7. 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 и ограничения на доступ к информации о полях;
 - журнал выполненных действий.
2. Общая информация о полях (площадь, форма, рельеф, расположение, расчлененность оврагами)
3. Севооборот.
4. Урожайность.
5. Метеорологические данные (температура воздуха, влажность, наличие осадков, сила и направление ветра).
6. Физические показатели почвы:
 - температура;
 - влажность;
 - мощность почвенного профиля;
 - мощность абiotического (неплодородного) наноса;
 - почвенная масса;
 - площадь подвижных (незакрепленных) песков;
 - перекрытость поверхности почвы абiotическими наносами;
 - глубина провалов относительно поверхности;
 - глубина размывов и водороиин;
 - плотность почвы;
 - уровень грунтовых вод;
 - сработка торфа;
 - содержание физической глины;
 - плотность сложения пахотного слоя почвы;
 - структурная (межагрегатная, без учета трещин) пористость;

- текстурная пористость (внутриагрегатная);
- коэффициент фильтрации;
- каменистость;
- дефляционный нанос неплодородного слоя;
- электропроводность.

7. Химические показатели почвы:

- содержание NPK (азот, фосфор, калий);
- кислотность (щелочность);
- буферность почвы;
- содержания легкорастворимых солей;
- доля обменного натрия;
- концентрация вредных веществ (кадмия, свинца, ртути, цинка, никеля, меди, мышьяка, фтора, нитратов, бензола, бенз(а)пирена, фенолов, диоксинов, пестицидов)
- содержание нефти и нефтепродуктов;
- радиоактивные показатели (плотность концентрации цезия-137, удельная β -активность).

8. Биологические показатели почвы:

- запаса гумуса в профиле почвы;
- содержание растворимых органических соединений;
- уровень активной микробной массы;
- фитотоксичность почвы (снижение числа проростков);
- сведения о возбудителях болезней и вредителях;

9. Экспертные оценки и заключения.

10. Материалы ДЗЗ (космические снимки, снимки с БПЛА, индексы вегетации).

11. История проведения агротехнических мероприятий (вид обработки, время обработки, способ обработки, вносимые удобрения).

Для всех перечисленных параметров могут указываться как интегральные показатели для всего поля, так и точечные показатели для конкретных участков поля. Информация включает как текущие значения, так и предыдущие значения за всю историю наблюдений. Перечень параметров и характеристик почвы должен быть уточнен в процессе проектирования и разработки системы.

4.1.2. Входная информация

Наиболее важной входной информацией является:

1. Собираемые сведения о полях и почвах.
2. Сведения о пользователях.

4.1.3. Выходная информация

Наиболее важной выходной информацией является:

1. Накопленные собираемые сведения о полях и почвах.
2. Оценка текущего состояния, а также вида и степени деградации почвы.
3. Возможное использование почв на ближайший сезон.
4. Планируемое состояние почв.
5. Журнал и статистика действий пользователей.

4.2. Техническая инфраструктура

4.2.1. Серверная часть

Серверная часть системы 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 системы должна обеспечивать работу серверов системы и доступ к ним посредством стандартных веб-протоколов.

4.2.2. Клиентская часть

Клиентская часть системы представляет собой ПК пользователей, взаимодействующих с серверной частью системы. Аппаратное обеспечение клиентской части должно обеспечивать:

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

Клиентская часть системы 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 к системе;
 - управление правами конечных пользователей.
3. Конечные пользователи (сотрудники сельхоз предприятий), использующие систему для выполнения своих должностных обязанностей и достижения целей использования системы (см. пункт 2.2).

5. Состав и содержание работ

Работы над созданием и внедрением системы включают следующее:

1. Детальный анализ и разработка требований к системе.
2. Проектирование и разработка системы.
3. Предварительные испытания, по окончании которых система передаётся в опытную эксплуатацию.
4. Доработка 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. В случае успешного прохождения предварительных испытаний система передаётся в опытную эксплуатацию.

6.2. Опытная эксплуатация

Перед началом опытной эксплуатации должны быть выполнены следующие действия:

1. Сформирована полноценная организационная структура, отвечающая за эксплуатацию системы.
2. Проведено обучение персонала.
3. Осуществлён импорт имеющейся информации о полях и истории их использования. В ходе опытной эксплуатации система используется для ведения информации о небольшом количестве полей.

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 надёжности.
2. Использование системы приносит заметный экономический эффект.

По результатам опытной эксплуатации происходит доработка системы, а затем - передача в промышленную эксплуатацию.

6.3. Промышленная эксплуатация

Перед вводом системы в промышленную эксплуатацию должны быть выполнены следующие действия:

1. Проведено обучение конечных пользователей, использующих систему для получения консультаций, планирования агротехнических мероприятий и прогнозирования урожайности.
2. Осуществлён импорт всей имеющейся информации о полях и истории их использования.

7. Требования к документированию

Должна быть разработана следующая документация:

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