

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»**

Кафедра «Землеустройство и кадастры»

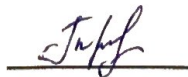
**Направление подготовки 21.04.02 – Землеустройство и кадастры.
Программа «Земельные ресурсы Республики Татарстан и приёмы
рационального их использования»**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

**на тему: « ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА С ЦЕЛЮ
РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ»**

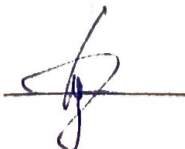
**Выполнила - магистрант
Гайфуллина Алсу Рамильевна**

**Научный руководитель -
к.с.-х.н., доцент**



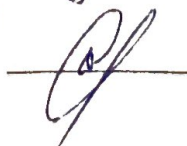
Трофимов Н.В.

**Допущена к защите -
зав. выпускающей кафедры, доцент**



Сулейманов С.Р.

**Научный руководитель магистерской
программы, профессор -**



Сафиоллин Ф.Н.

Казань – 2020

**ФГБОУ ВО «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ЗАДАНИЕ ПО ПОДГОТОВКЕ
МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

(Направление подготовки 21.04.02 – Землеустройство и кадастры)

1. Фамилия, имя и отчество магистра Исигрушина Аису Рашишевна
2. Тема диссертации «Цифровая трансформация сельскохозяйственного производства с целью рационального использования земельных ресурсов»
(утверждена приказом по КазГАУ № 335 от «15» сентября 2020 г.)
3. Срок сдачи магистром завершенной работы 19.11. 2020 г.
4. Перечень подлежащих разработке вопросов (краткое содержание отдельных глав) и календарные сроки их выполнения:
 1. Рассмотреть современные просранные продукты и приложения, используемые в земледелии и народном хозяйстве
(04.12. 2018 – 04.03. 2019)
 2. Изучить особенности района и хозяйства, на примере которого формируется модель внедрения цифровой технологий
(05.03. 2019 – 04.06. 2019)
 3. Рассмотреть современные подходы управления земельными ресурсами в условиях внедрения цифровой технологий.
(05.06. 2019 – 04.09. 2019)
 4. Провести исследование архитектуры и исходных данных для приложения (системы)
(05.09. 2019 – 30.12. 2019)
 5. Решить охрану окружающей среды в условиях внедрения цифровой технологий
(10.01. 2020 – 19.06. 2020)

6. Оценка эффективности внутренней
информационной системы в сельскохозяйст-
венном производстве.
(19.06.2020 - 19.11.2020).

5. Дата выдачи задания 04.12.2018 г.

Утверждаю:

Зав. кафедрой 04.12.2018



(дата, подпись)

Савицкий Р.

Научный руководитель

И.И. Прохоров Н.М.

04.12.2018

(дата, подпись)

Задание принял к исполнению

04.12.2018

Иванов И.И.

(дата, подпись студента)

ОТЗЫВ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ ГАЙФУЛЛИНОЙ А.Р.
«ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОД-
СТВА С ЦЕЛЬЮ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ
РЕСУРСОВ»

На основе анализа литературных источников и практической работы сельскохозяйственных формирований Республики Татарстан, Гайфуллина А.Р. пришла к выводу, что наиболее актуальной, практически значимой проблемой является изучение процесса цифровизации сельскохозяйственного производства в целях улучшения рационального использования земельных ресурсов.

После выбора направления исследования она разработала календарный график, определила научную новизну и практическую значимость выполнения поставленной задачи. Результатом этой работы стало написание научной статьи и успешное выступление на студенческой конференции.

В период прохождения производственной практики в г. Вятские Поляны в Вятскополянском представительстве КОГБУ «БТИ» полностью освоила новые геодезические приборы, освоила программные продукты (SasPlaneta, MapInfo) для преобразования карты выбранного хозяйства в электронной вид.

ВКР выполнена в установленные сроки, изложена в логической последовательности и достаточно грамотно.

Считаю, что выпускная квалификационная работа магистранта Гайфуллиной А.Р. на тему: «Цифровая трансформация сельскохозяйственного производства с целью рационального использования земельных ресурсов» может быть допущена к защите. Автор полностью освоила программу магистратуры по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры и заслуживает присвоения квалификации «магистр» и после успешной защиты оценки – «Отлично».

Научный руководитель –
к.с.-х.н., доцент _____

Трофимов Н.В.

Трофимов Н.В.

Ознакомлен с содержанием отзыва _____

Гайфуллина А.Р.
подпись

Ф.И.О.

« 24 » 11 2020 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника Гайдуковской Анастасии Александровны

Направление 21.04.02 - Земельное хозяйство и кадастры

Профиль _____

Тема ВКР «Цифровая трансформация сельскохозяйственного производства с целью рационального использования земельных ресурсов»

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 100 страниц, в т.ч. пояснительная записка _____ стр.; включает: таблиц 10, рисунков и графиков 23, фотографий _____ штук, список использованной литературы состоит из 40 наименований; графический материал состоит из _____ листов.

1. Актуальность темы, ее соответствие содержанию ВКР В условиях перехода к цифровой экономике, которая касается всех сфер, в том числе сельского хозяйства, наблюдается необходимость в изучении особенностей трансформации аграрного сектора.

2. Глубина, полнота и обоснованность решения задачи Задача поставленная в работе (ВКР) решена, основываясь на изучении большого перечня литературы с охватом внешнего количества проблемных вопросов

3. Качество оформления текстовых документов соответствует ГОСТу

4. Качество оформления графического материала соответствует виду представления картографических данных.

5. Положительные стороны ВКР (новизна разработки, применение информационных технологий, практическая значимость и т.д.)

Работа выполнена с применением современных информационных систем, является практически необходимой для организаций и ведомств в сфере землеустройства.

6. Компетентностная оценка ВКР

Компетенции

Компетенция	Оценка компетенций*
ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	5 (отлично)
ОК-2 Готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	5 (отлично)
ОК-3 Готовностью к саморазвитию и самореализации, использованию творческого потенциала	5 (отлично)
ОПК-1 Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	5 (отлично)
ОПК-2 Готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	5 (отлично)
ПК-6 Способностью разрабатывать и осуществлять технико-экономическое обоснование планов, проектов и схем использования земельных ресурсов и территориального планирования	4 (хорошо)
ПК-7 Способностью формулировать и разрабатывать технические задания и использовать средства автоматизации при планировании использования земельных ресурсов и недвижимости	4 (хорошо)
ПК-8 Способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений, анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	5 (отлично)
ПК-9 Способностью получать и обрабатывать информа-	5 (отлично)

цию из различных источников, используя современные информационные технологии и критически ее осмысливать	
ПК -10 Способностью использовать программно-вычислительные комплексы, геодезические и фотограмметрические приборы и оборудование. проводить их сертификацию и техническое обслуживание	5 (отлично)
ПК-11 Способностью решать землеустроительные и экономические задачи современными методами и средствами	5 (отлично)
ПК-12 Способностью использовать современные достижения науки и передовых информационных технологий в научно-исследовательских работах	5 (отлично)
ПК-13 Способностью ставить задачи и выбирать методы исследования. интерпретирования и представлять результаты научных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	5 (отлично)
ПК -14 Способностью самостоятельно выполнять научно-исследовательские разработки с использованием современного оборудования, приборов и методов исследования в землеустройстве и кадастрах, составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	5 (отлично)
Средняя компетентностная оценка ВКР	5 (отлично)

* Уровни оценки компетенции:

«Отлично» – студент освоил компетенции на высоком уровне. Он может применять (использовать) их в нестандартных производственных ситуациях и ситуациях повышенной сложности. Обладает отличными знаниями по всем аспектам компетенций. Имеет стратегические инициативы по применению компетенций в производственных и учебных целях.

«Хорошо» – студент полностью освоил компетенции, эффективно применяет их при решении большинства стандартных производственных и (или) учебных задач, а также в некоторых нестандартных ситуациях. Обладает хорошими знаниями по большинству аспектов компетенций.

«Удовлетворительно» – студент освоил компетенции. Он эффективно применяет при решении стандартных производственных и (или) учебных задач. Обладает хорошими знаниями по многим важным аспектам компетенций.

7. Замечания по ВКР: в заключении вывода следует
представить в порядке изложения
таб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая выпускная квалификационная работа отвечает (не отвечает)
предъявляемым требованиям и заслуживает оценки отлично, а ее автор
Гайфуллина А.Р. достоин (не достоин) присвоения квалификации ма-
гистр по направлению подготовки 21.04.02 - Землеустройство и кадастры.

Рецензент:

Кадастровый инженер
Харжавина Ирина Гасеиховна

учёная степень, ученое звание
Ф.И.О

подпись

«23» ноября 2020 г.

С рецензией ознакомлен*

Гайфуллина А.Р. | Гайфуллина А.Р. |
подпись Ф.И.О

«24» ноября 2020 г.

*Ознакомление обучающегося с рецензией обеспечивается не позднее чем
за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы

АННОТАЦИЯ

магистерской диссертации Гайфуллиной Алсу Рамильевны

**на тему: « Цифровая трансформация
сельскохозяйственного производства с целью рационального
использования земельных ресурсов»**

Основной текст магистерской диссертации изложен на 100 страницах компьютерного текста и состоит из введения, 6 глав, заключения, списка литературы, приложений, содержит 10 таблиц, 23 рисунка. Библиографический список включает 40 наименований.

В первой главе магистерской диссертации приведен обзор существующих мобильных приложений и выявлены их недостатки.

Во второй главе дается характеристика хозяйства, на примере которого будет показано приложение и Кукморского муниципального района, в котором находится хозяйство.

В третьей и четвертой главах магистерской диссертации выявляются актуальные проблемы хозяйства и предлагаются их пути решения. Также показана структура будущего мобильного приложения.

В пятой главе приведены аспекты охраны окружающей среды в условиях внедрения цифровых технологий.

Шестая глава состоит из расчетов экономической эффективности от реализации проекта.

ANNOTATION

Alsu Ramilievna Gayfullina's master's thesis

**on the theme: " Digital transformation
agricultural production in order to improve the rational use of land
resources".**

The main text of the master's thesis is presented on 100 pages of computer text and consists of an introduction, 6 chapters, a conclusion, a list of literature and annexes and contains 10 tables and 23 drawings. The bibliographic list includes 40 titles.

The first chapter of the master's thesis gives an overview of existing mobile applications and identifies their shortcomings.

The second chapter gives a description of the farm, on the example of which the application will be shown and the Kukmor municipal district where the farm is located.

In the third and fourth chapters of the master's thesis, current problems on the farm are identified and solutions proposed. The structure of the future mobile application is also shown.

Chapter five presents aspects of environmental protection in the context of the introduction of digital technologies.

The sixth chapter consists of calculations of economic efficiency from project implementation.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	6
Глава I. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ И ПРИЛОЖЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ	8
1.1. Анализ существующих программных продуктов.....	8
1.2. Мобильные приложения, используемые в сельском хозяйстве.....	14
1.3 Значение информационных разработок для целей землеустройства и их теоретические основы.....	21
Глава II. ХАРАКТЕРИСТИКА КУКМОРСКОГО РАЙОНА И	34
ХОЗЯЙСТВА «АСАНБАШ – АГРО».....	34
2.1 Природно-климатические условия района.....	34
2.2 Производственная характеристика ООО «Асанбаш-Агро»	37
Глава III. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ УПРАВЛЕНИЯ	47
ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ	47
3.1. Актуальные проблемы и пути их решения в современном сельском хозяйстве с помощью программного продукта	47
3.2. Использование данных спектральной съемки для принятия оперативных решений.....	51
Глава IV. АРХИТЕКТУРА И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ...	59
4.1. Структура и основные элементы приложения	59
4.2. Разработка структуры приложения.....	61
4.3. Блок ввода.....	65
4.4. Блок обработки информации.....	74

4.5. Блок вывода	75
Глава V. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ.....	77
ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	77
Глава VI. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ	80
ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО.....	80
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	90
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	92

ВВЕДЕНИЕ

Инновационные цифровые технологии 21 века несут в себе огромный потенциал для увеличения экономических показателей не только благодаря точности, но также благодаря автоматизации и возможностям управления. Цифровая трансформация в сельском хозяйстве несет огромные возможности, так как технологическое разнообразие сельскохозяйственного производства и культур и связанных с ними многообразие трудоемкости производственных процессов. В настоящий момент возрастает потребность в продуктах питания, обусловленное увеличением населения мира в ближайшие годы. В связи с этим возрастает потребность в органической продукции. Нынешний фермер сталкивается с таким понятием как «конфликт целей», из-за ограниченного количества ресурсов (недвижимый характер земельных ресурсов как фактор производства, региональных климатических условий, роста экстремальных метеорологических явлений). В итоге мы получаем такие неприятные последствия как эрозия почвы, загрязнение водоемов из-за внесения удобрений/средств защиты растений, а также выбросы в атмосферу, которые несут негативное влияние на всю окружающую среду в целом. Уменьшения влияния целевых конфликтов, благодаря, эффективной разработки процессов производства, а также организации и управления является потенциалом цифровизации в целом.

На сегодняшний день уровень развития цифровых технологий играет одну из важнейших ролей в конкурентной борьбе стран. Именно переход к цифровой экономике возможно, будет является ключевой движущей силой для экономического роста. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации определило, что внедрение цифровых технологий в сферу сельского хозяйства повысит производственные показатели. Комплексный подход при цифровизации сельскохозяйственного производства поможет снизить затраты не менее чем на 23 %.

В настоящее время на 80 миллионов посевных площадей находящихся в нашей стране, приходится лишь 5-10 % тех, на которых осуществляется приме-

нение современных информационных технологий. Если внедрять информационные технологии более интенсивно, это поможет аграриям добиться высокой инвестиционной привлекательности, высоких ростов показателей эффективности сельского хозяйства, притом, что качество будет расти, а расходы уменьшаться

В данной работе рассматривается процесс цифровизации сельскохозяйственной отрасли. Целью выпускной квалификационной работы является исследование современных цифровых технологий в целях применения в сельскохозяйственном производстве для обеспечения рационального использования земельных ресурсов.

При этом предусматривалось решение следующих задач:

- рассмотреть современные программные продукты и приложения, используемые в землеустройстве и народном хозяйстве;
- изучить особенности района и хозяйства, на примере которого формируется модель внедрения цифровых технологий;
- провести исследование архитектуры и исходных данных для приложения-системы;
- рассмотреть современные подходы управления земельными ресурсами в условиях внедрения цифровых технологий;
- оценить охрану окружающей среды в условиях внедрения цифровых технологий;
- оценить эффективность внедрения цифровых технологий в сельскохозяйственное производство.

Глава I. **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ И ПРИЛОЖЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ**

1.1 Анализ существующих программных продуктов

Нынешнее информационное пространство представляет собой огромное разнообразие цифровых продуктов, которыми пользуются как кадастровые инженеры, так и землеустроители.

Совокупностью программного обеспечения, которое как и любой другой промышленный продукт (результатом которого является решение конкретной проблемы массового спроса) готов к реализации называют программным продуктом.

Анализируя состояние рынка этих программных продуктов в современных условиях, пригодных для использования в САЗПР (или автоматизированная система проектирования землеустройства), можно сделать вывод, что они отличаются друг от друга. Программы имеют разные технические параметры и предназначены для различных целей. Для достижения поставленных целей в землеустройстве можно пользоваться программами, которые используют инструментарий, а можно и без него. В теории программное обеспечение делят на уровни.

Такие программы как AutoCAD, CAD + GEO и CREDO – программы первого уровня. С помощью их создаются системы автоматизированного проектирования. в этой категории.

Основная задача, которую решают вышеперечисленные программные продукты, - это решение задач САЗПР (или автоматизированной системы проектирования землеустройства), и вообще они не могут рассматриваться как основной инструмент, формирующий автоматизированные технологии землеустройства.

Второй уровень подразумевает под собой наличие новых опций, которые могут помочь решить локальные задачи в землеустройстве и картографии. К

программам данного уровня можно отнести CADdy, КАДАСТР ЮГ, Объект Земля и Геополис.

Рассмотрим программные продукты, являющиеся инструментами для создания крупномасштабных ГИС более детально: третий уровень программного обеспечения. Обычно они имеют встроенный математический инструмент для многофункциональной обработки изображений, а также для установления строгих взаимосвязей между конкретной информацией из графических и семантических баз данных. Программные продукты уровня 3 включают такие программы, как ArcInfo, MapInfo и Geo Media.

Программные продукты, которые мы можем отнести к 4 уровню, чаще всего применяются при формировании геоинформационных систем, а также при манипуляциях с картографическим материалом (выработка картографического материала из исходных данных).

Эти программы включают такие продукты, как ArcInfo 8.0 и более поздние версии. Большое количество предлагаемых программных средств имеет определенные ограничения в своей функциональности. Речь идет о том, что большинство программных продуктов позволяют формировать только границы земельного участка, объекта капитального строительства или коммуникаций. Но не забывайте и о программных продуктах, позволяющих подготовить только текстовую информацию о конкретном объекте недвижимости. Лишь небольшая часть программ, доступных на рынке, позволяет использовать универсальный полнофункциональный инструмент, который обычно содержит всю информацию. Следующие программные продукты в настоящее время используются кадастровыми инженерами при работе с документами.

1. AutoCad - это система автоматического макета, позволяющая редактировать текстовые и графические документы. На базе этой программы вы можете выполнять следующие операции, а именно рассчитывать координаты точек, на основании которых был взят рельеф, а также производить точный расчет площади формируемого в данный момент объекта. Работая в этой программе, по результатам натурных замеров вы можете провести топографическую съем-

ку, проводимую на местности, на основе которой формируются новые кромки или заменяются старые под конкретный объект. DXF и DWG - основные форматы этого программного обеспечения. На рисунке 1 показан пример составленный по результатам топографической съемки с использованием AutoCad.

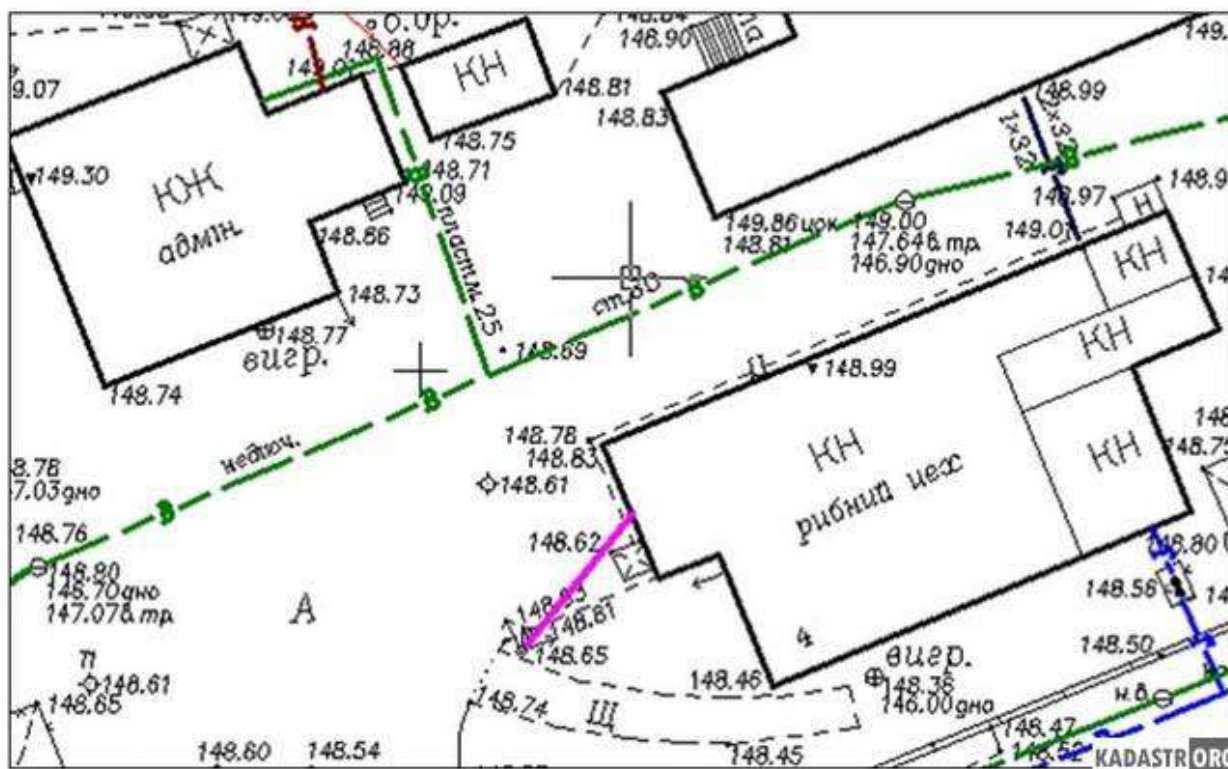


Рис. 1 – Результаты топографическая съемка местности

2. MapInfo – программа для формирования графики, при постановке на учет объектов. Не только сбор, хранение, отображение и редактирование, но и сам анализ пространственных данных являются важнейшими задачами конкретной географической информационной системы. Рассматриваемая программа помогает статистическим данным преобразоваться в графический вид, также возможно отображение выделенных тематических областей. Выделение границ определенного объекта недвижимости также имеет место быть. На рисунке 2 отображено, как выглядит преобразованная информация в географической информационной системе MapInfo.

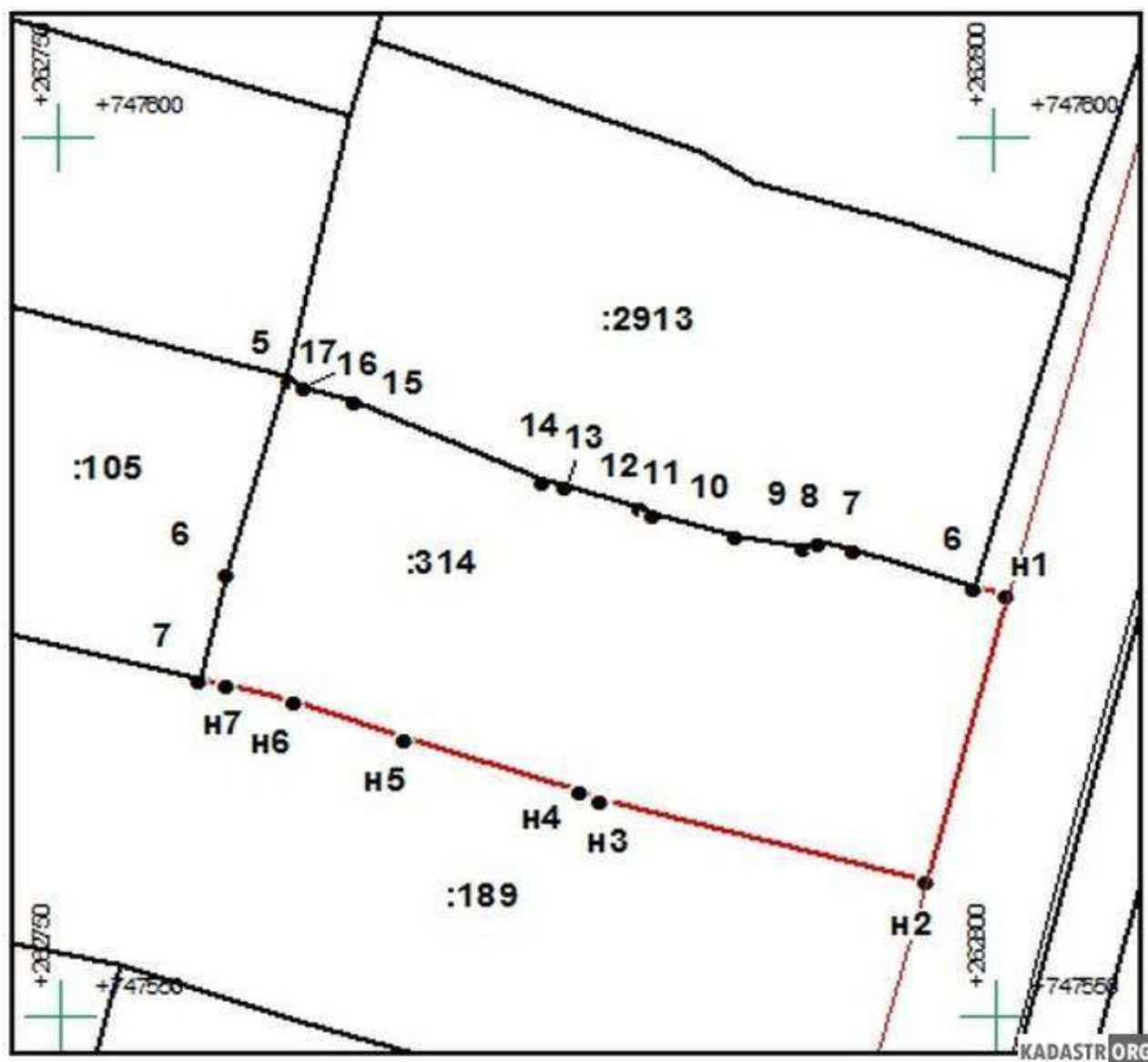


Рис. 2 – Графическая информация в MapInfo

MapInfo работает с различными форматами исходных данных, среди них:

- форматы пакета офисных программ Microsoft Office (Excel, Access).
- Oracle, Microsoft SQL Server, PostGIS, SQLite – форматы относительных и пространственных баз данных;
- форматы графических данных, таких как AutoCad (DXF/DWG), SHP, DGN и т.д.

Основной момент заключается в возможности подготовки именного графических документов, которые необходимы для создания межевых и технических планов объектов недвижимости. Составление текстового документа не является возможным. Нужно также учитывать и материальную составляющую.

Программный продукт MapInfo является отнюдь не самым дешевым продуктом на рынке потребителей, и исходя из этого не все кадастровые инженеры могут позволить себе приобретение данного программного продукта.

1. ПКЗО один из программных продуктов, который помогает в создании межевых планов, карт-планов земельных участков. Выгодной опцией рассматриваемого программного обеспечения является возможность создания не только бумажного вида пакета документов, но и электронного, при полном соответствии с XML-схемой. Географическая информационная система ObjectLand является основой в данной программе. Возможность проектирования контура границ объектов недвижимости, незаменимая опция при подготовке графических данных для технических и межевых планов.

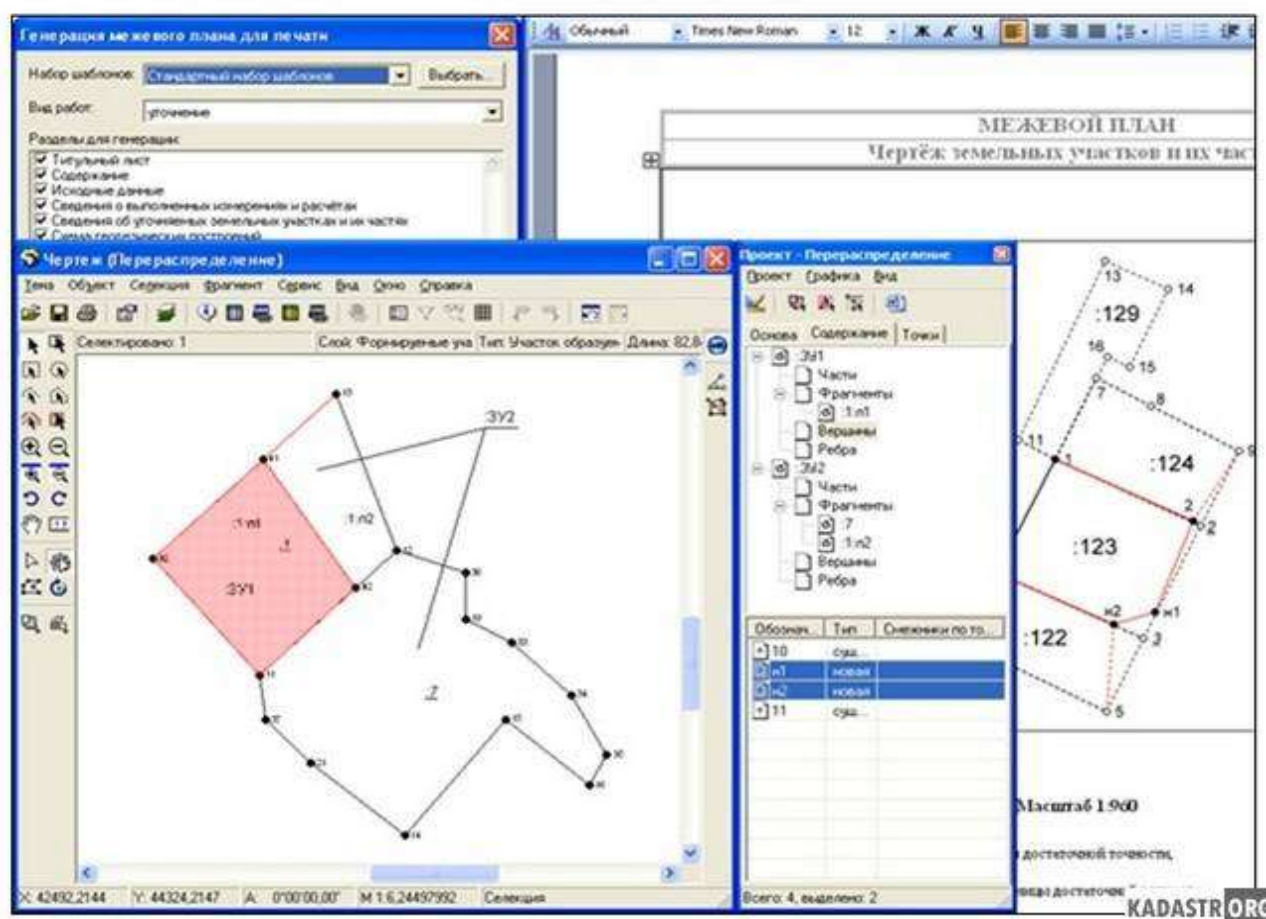


Рис. 3 – Графическая часть в ПКЗО

Текстовая часть обычно соответствует определенным требованиям, которые нужно брать во внимание при подготовке необходимых документов. К форматам, с которыми взаимодействует данное программное обеспечение от-

носятся: CSV, MIF, SHP, DXF, также можно отметить, что перечисленные продукты имеют возможность взаимодействия со сторонними программами. Одним из неоспоримых положительных моментов, можно признать достаточно невысокую цену, результатом чего является более широкое пользование программным продуктом. На рисунке 3 можно увидеть пример графической части, которая была подготовленной с помощью программного обеспечения ПКЗО.

2. Программа Технокад-экспресс, используется для подготовки схем расположения земельных участков на кадастровом плане определенной территории, межевых и технических планах, картах-планах объектов землеустройства, и других пакетов документов, которые бывают, необходимы для кадастрового учета. Положительным моментом является возможность подготовки документов не только в печатном, но и в электронном виде, с последующей отправкой на портал Росреестра. Также имеются утвержденные требования по определенным видам документов, в соответствии с которыми и готовится текстовая часть документа. Но, как и у любого продукта, программное обеспечение Технокад-экспресс имеет недостатки, например, отсутствие возможности создавать графическую часть, и проектировать границы определенного объекта. Технокад-экспресс обладает такой опцией как загрузка файлов в формате PDF и JPG, на которых отражается вся информация. На рисунке 4 можно увидеть стартовое окно Технокад-экспресс, на котором изображен весь перечень документов, которые можно составить, при использовании данного программного обеспечения. Если рассматривать ценовой вопрос, то можно отметить, что продукт относится к программам с ценами в более высокой ценовой категории, что характеризует его с той стороны, что не каждый кадастровый инженер может позволить себе использование данного программного обеспечения.

Таким образом, анализ вышеперечисленных программных продуктов позволяет отметить, что рынок имеет достаточно разнообразный набор программных обеспечений, которые необходимы пользователям (кадастровым инженерам) для подготовки документации при учете недвижимости. Любое из представленных продуктов имеет свои характерные черты. Отрицательным по-

следствием является то, что сегодня мы не можем выделить универсальный программный комплекс, который сочетал бы в себе все необходимые функции и данные, которые необходимы для составления технической документации. Положительным моментом являлось бы и то, что программное обеспечение имело возможность взаимосвязи кадастровых инженеров не только друг с другом, но и с органами, которые имеют непосредственное отношение к кадастровой документации.

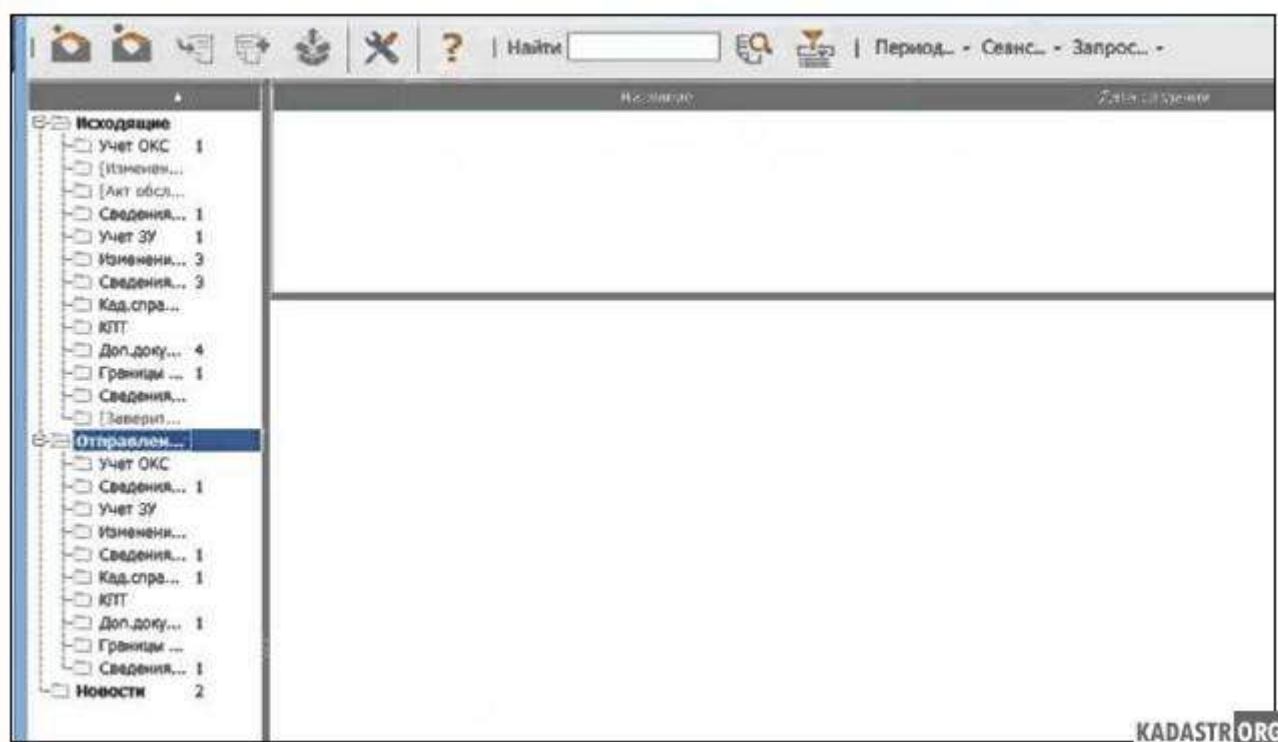


Рис. 4 – Стартовое окно Технокад-экспресс

1.2. Мобильные приложения, используемые в сельском хозяйстве

Современные аграрии ценят свою мобильность не меньше других обывателей. Возможность быстрого и эффективного решения задач производства – очень важно для современного хозяйства. На сегодняшний день многие бизнесмены не представляют свою жизнь без смартфона, так как именно смартфон является полноценным многофункциональным инструментом, и все это благодаря разработкам на стыке IT и АПК. Сельское хозяйство также не стоит в стороне от развивающихся процессов. Фермеры всего мира, так же, как и представители других профессиональных направлений, интересуются новыми разра-

ботками, что позволяют рынку приложений не стоять на месте, а развиваться и предлагать пользователю огромное количество различных приложений на любой вкус. Можно рассмотреть несколько мобильных приложений, которые облегчают труд современных работников сельского хозяйства.

1. Bayer Agronomy Tool

Разработчиком приложения является Bayer CropScience. Bayer Agronomy Tool – приложение проводящее идентификацию сорняков и вредителей, а также предлагает методы лечения. Приложение радует аграриев с 2015 года, является заменой сразу нескольких программных продуктов: WeedSpotter, PestSpotter и Bayer Product Manua. Перечисленные приложения могли идентифицировать до сотни видов сорняков и 70 видов различных вредителей, которые препятствовали развитию сельскохозяйственных угодий. Это происходило, благодаря базам данных от компании Bayer CropScience, которые постоянно обновлялись.

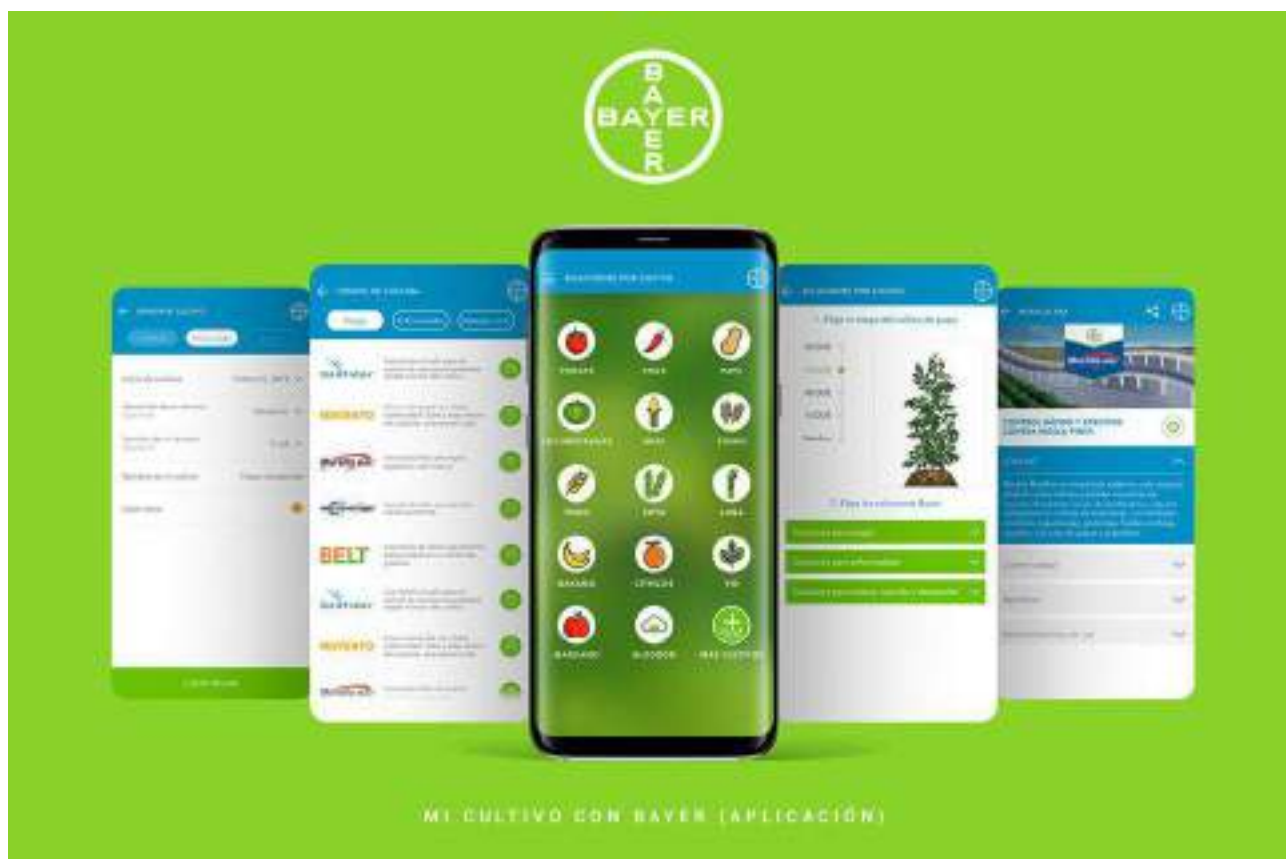


Рис. 5 – Мобильное приложение Bayer Agronomy Tool

Что же сделали разработчики Bayer Agromony Tool? Проведя оптимизацию и перенос функциональных опций из вышеперечисленных приложений, объединив их в одной программе, они упростили интерфейс. Также была упрощена система, которая служила для обнаружения сорняков, став более удобной и простой в использовании. Также появилась еще одна новая функция, которая позволяет пройти регистрацию, чтобы базы данных обновлялись автоматически. Приложение, как и ранние разработки, являются бесплатными для пользователей, загружаются на операционные системы IOS и Android. Недостатком приложения является отсутствие технической поддержки.

2. Сингента Россия.

Разработчиком является Syngenta. Представляет собой электронную энциклопедию, о продуктах компании «Сингента». По другому можно сказать, что это база данных, которая содержится на российском веб-ресурсе «Сингенты», а именно:

- полный каталог продукции данной компании;
- справочник по заболеваниям, сорнякам и вредителям;
- анонсы событий;
- агрономические метеорологические прогнозы;
- контакты дистрибьютеров компании;
- актуальную информацию о возделывании сельскохозяйственных растений.

Пользователю будет доступна следующая информация:

- энциклопедия различных угроз (от вредных насекомых, до заболеваний растений и сорняков);
- гибриды сельскохозяйственных культур (кукуруза и подсолнечник);
- семенной материал овощей, которые возделываются не только в закрытом грунте, но и в открытом;
- средства, защищающие растения (инсектициды, фунгициды, гербициды, а также протравители семян), десиканты и агрохимикаты;
- правила применения вышеперечисленных средств;

- возможность для подбора нужных гибридов подсолнечника и кукурузы, которые будут оптимальны для определенного региона и их целевого предназначения;

- база данных по возделыванию основных сельскохозяйственных культур и др.

Для фермеров России разработка стала доступной в 2019 г. Пользователи смартфонов на базе Android и IOS могут пользоваться данными без подключения к сети Интернет.

Сама компания «Сингента» просиходит родом из Швейцарии, образовалась в 2000 году, став неким «объединением» агрономических подразделений фирм Novartis AG и AstraZeneca Plc. Штаб-квартира компании базируется в Базеле. Разработками пользуются во многих странах мира.

Оценки и отзывы на площадках размещения приложений, показывают, что даже у такого широко распространенного приложения есть как положительные моменты, так и отрицательные.

Недостатком является то, что в базе данных приложения находятся только продукты разрабатываемые данным производителем.



Рис. 6 – Мобильное приложение Сингента Россия

3. Weed ID.

Разработчиком является BASF. Разработка представляет собой энциклопедию сорняков на пахотных землях в электронном виде. В данном приложении можно найти информации о 140 растениях, просмотреть фото различных стадий роста и познакомиться со всеми имеющимися названиями, которые используют для идентификации представителя флоры. Работа по определению растения происходит при сравнении фотографии, сделанной непосредственно на поле с фотографией, загруженной в базу данных рассматриваемого приложения. Также приложение выдает подробное описание выявленного сорняка.

Недостатком приложения, по мнению пользователей является ужасное качество фотографий, иллюстрирующих растения из справочника.



Рис. 7 – Мобильное приложение Weed ID

4. Адама 2019 – Каталог СЗР.

Разработчиком является MobiMill.

Адама 2019 – Каталог СЗР от компании АДАМА РУСС (российское подразделение ADAMA Agricultural Solutions Ltd.) – представляет собой каталог СЗР в электронном виде (примерно 270 действующих веществ). Данное прило-

жение акцентируется на оригинальных СЗР и препараты с сочетанием действующих веществ, которые отвечают запросам аграриев с различных регионов.

В приложении мы можем увидеть:

- информацию о препаратах;
- регламент по применению того или иного препарата;
- технологии по защите сельскохозяйственных культур;
- перечень списанных препаратов;
- поиск средств защиты, которая решит определенную задачу по действующему веществу и культуре;
- калькулятор, позволяющий провести расчет цены обработки.

Данное приложение работает в режиме офлайн, но представляет только каталог своей продукции, что является отрицательным моментом.



Рис. 8 – Мобильное приложение АДАМА 2019 – Каталог СЗР

5. FarmCalculators.

Разработчиком является Dr.Vishwanath Koti. Данное приложение рассчитывает удобрения, пестициды, фунгициды и гербициды, основываясь на рекомендациях и информации о почве. Рассмотрим, какие именно расчеты можно сделать:

- произвести расчет точного количества NPK удобрений, которые будут необходимы на единицу площади, решающий проблему избыточного применения удобрений, ухудшения состояния почвы, а также помогающий сэкономить затраты, которые могли произойти при неразумном использовании удобрений;
- рассчитать и нанести точное количество пестицидов, фунгицидов или гербицидов, имеющие различные активные ингредиенты, чтобы была возможность производить контроль распространения вредителей, болезней или сорняков на определенном поле, а также свести к минимальному значению количество химической обработки;
- рассчитать точное количество семян сельскохозяйственных культур, которое будет необходимо для определенного участка с конкретным размером и другими условиями.

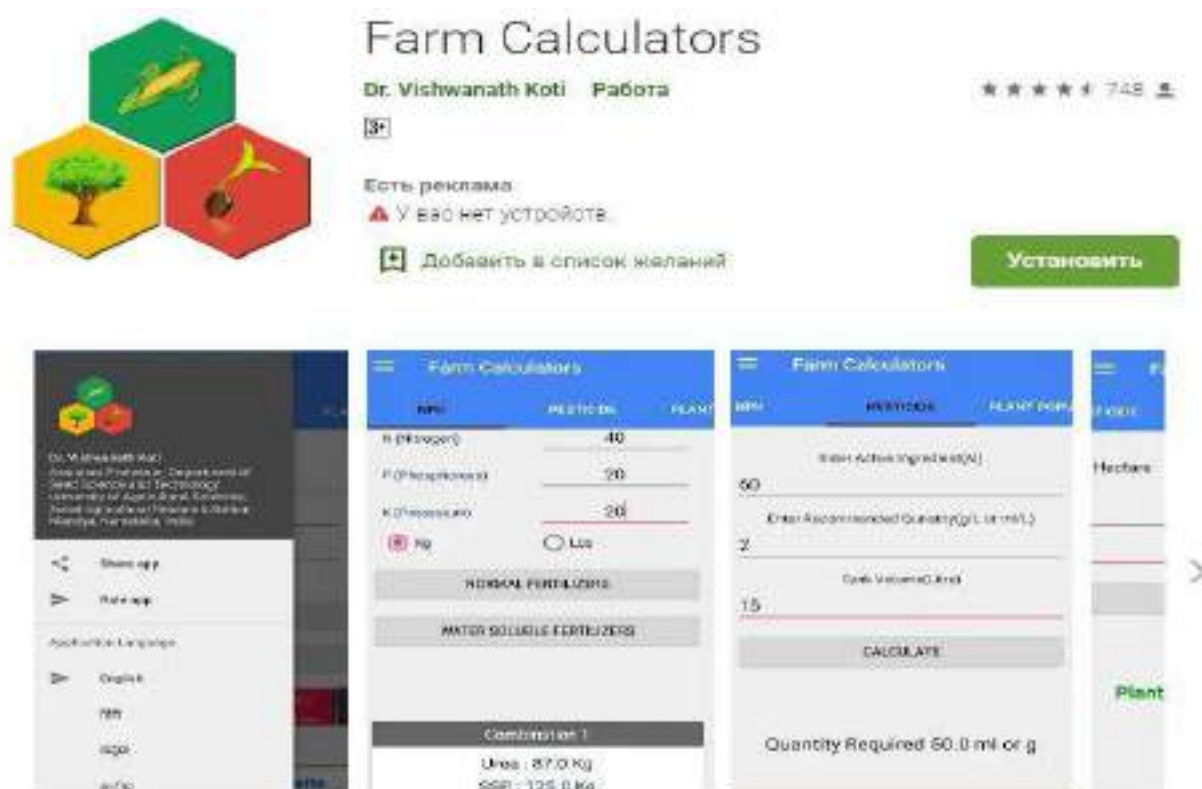


Рис. 9 – Мобильное приложение FarmCalculators

Современные технологические разработки и приложения для мобильных устройств является актуальными помощниками для агробизнеса, работающего в любом направлении сельского хозяйства. На сегодняшний день, рынок приложений пестрит различными предложениями. С каждым днем происходят обновления, совершенствуется интерфейс приложений, происходит развитие баз данных, растет и само общество, которое все больше и больше интересуется приложениями-помощниками. Не все приложения являются идеальными, разработчики не застрахованы от ошибок, как и обычные люди. И только внимание к запросам и замечаниям заинтересованные публики помогает разработчикам в полной мере реализовать весь потенциал настоящего мобильного помощника современного агрария в смартфоне.

1.3 Значение информационных разработок для целей землеустройства и их теоретические основы

Сегодня у современного человека иное отношение к мобильным устройствам коммуникации, так как научно-технический прогресс очень сильно повлиял на наше настоящее. Мобильные телефоны, которыми мы пользовались в прошлом веке (громоздкие и тяжелые) и мобильные телефоны сегодня дня – два разных аппарата.

С появлением операционной системы Android и приложений для устройства стало намного проще, чем раньше, ведь использование возможности сенсорного экрана на языке Java более эффективно, чем на кнопках телефона. И этот факт сделал использование смартфонов частью нашей жизни. Различные приложения дают нам возможность выполнить действия, для которых раньше нужен был компьютер.

С каждым днем сфера информационных технологий развивается, появляются большое количество новых смартфонов, без которых современный мир не мыслим.

Лидирующую позицию среди операционных систем для современных смартфонов занимает система Android. Ее можно встретить на самых различ-

ных устройствах. Первенство среди пользователей эта система получила неспроста. Еще в 2017 году системой пользовалось примерно 86% всех пользователей. В 2019 году появилась новая цифра, число пользователей данной операционной системой выросло до 2,5 млрд. человек. Рынок приложений просто не может стоять на месте, он постоянно развивается, появляется все больше мобильных приложений, которые являются востребованными в самых различных сферах трудовой и развлекательной деятельности человека.

Разработчиком операционной системы Android является Энди Рубин (Andy Rubin), она разрабатывалась как операционная система для мобильных устройств в рамках компании Android Inc. В 2005 году, была куплена компанией Google, которая помогла развиваться операционной системе по-новому. На сегодняшний день последней версией является Android 10.0, которая вышла в свет 3 сентября 2019 года.

Android сегодня, открытая операционная система, на которой базируются различные гаджеты: от мобильных телефонов, планшетных компьютеров и умных часов.

1.3.1. Теория вопроса разработки мобильного приложения

1. Средства разработки Android-приложений

Приложения, написанные для Android, являются результатом разработки на языке программирования Java (это объектно-ориентированный язык программирования, с помощью которого возможно выполнить любые Java-приложения на любых устройствах), с помощью JDK (Java Development Kit- бесплатный комплект средств и инструментов на вышеупомянутом языке Java, среди которых можно встретить компилятор, стандартные библиотеки, и самые разные примеры, документацию, утилиты).

Разработать Android-приложение можно на разных средах, предназначенных для разработки. Среди самых известных: NetBeans, Eclipse, Visual Studio, но самой распространенной является Android Studio, в которой также еще есть набор инструментов Android SDK (Android Software Development Kit – так

называется совокупность средств и инструментов, с помощью которых можно разработать приложение на операционной системе Android.

Рассматривая главное окно среды разработки Android Studio, можно увидеть, что оно состоит из нескольких логических областей, которые мы можем увидеть на Рисунке 10:

1. Панель инструментов – при использовании выполняются различные действия, включая запуск не только приложения, но и запуск инструментов Android.

2. Панель навигации – необходима для перемещения по проекту и для открытия файлов при их редактировании, обеспечивая при этом более компактный вид структуры, который виден в окне проекта.

3. Окно редактора – дает возможность и редактировать код (в зависимости от текущего типа файла редактор вносит изменения, к примеру, при просмотре файла макета будет отображаться «Редактор макета».

4. Панель инструментов окна - работает с внешней стороны она IDE, содержит кнопки, дающие возможность проводить работу с отдельными окнами панели инструментов.

5. Окна панели инструментов - дают возможность доступа к задачам, направленным на управление проектами, поиск, контроль версий и многое другое.

6. Строка состояния – дает увидеть статус проекта и IDE, и любые предупреждения или сообщения.

В составе Android SDK можно встретить разные библиотеки, которые предоставляют программисту API платформы Android утилиты для создания и сборки разрабатываемых приложений, а также компилируют код и все файлы ресурсов и данных в файл APK (так называется программный пакет Android, который представляет собой файл с расширением .apk, в котором есть все необходимое для работы Android- приложения и возможности установки данного приложения на любое устройство, управляемое Android.

Говоря в целом о средствах разработки мобильных приложений, мы можем выделить еще и Android Native Development Kit (NDK), который позволяет осуществлять разработку Android-приложения на языке C/C++, или же включать в пакет библиотеки, разработанные на языке C/C++.

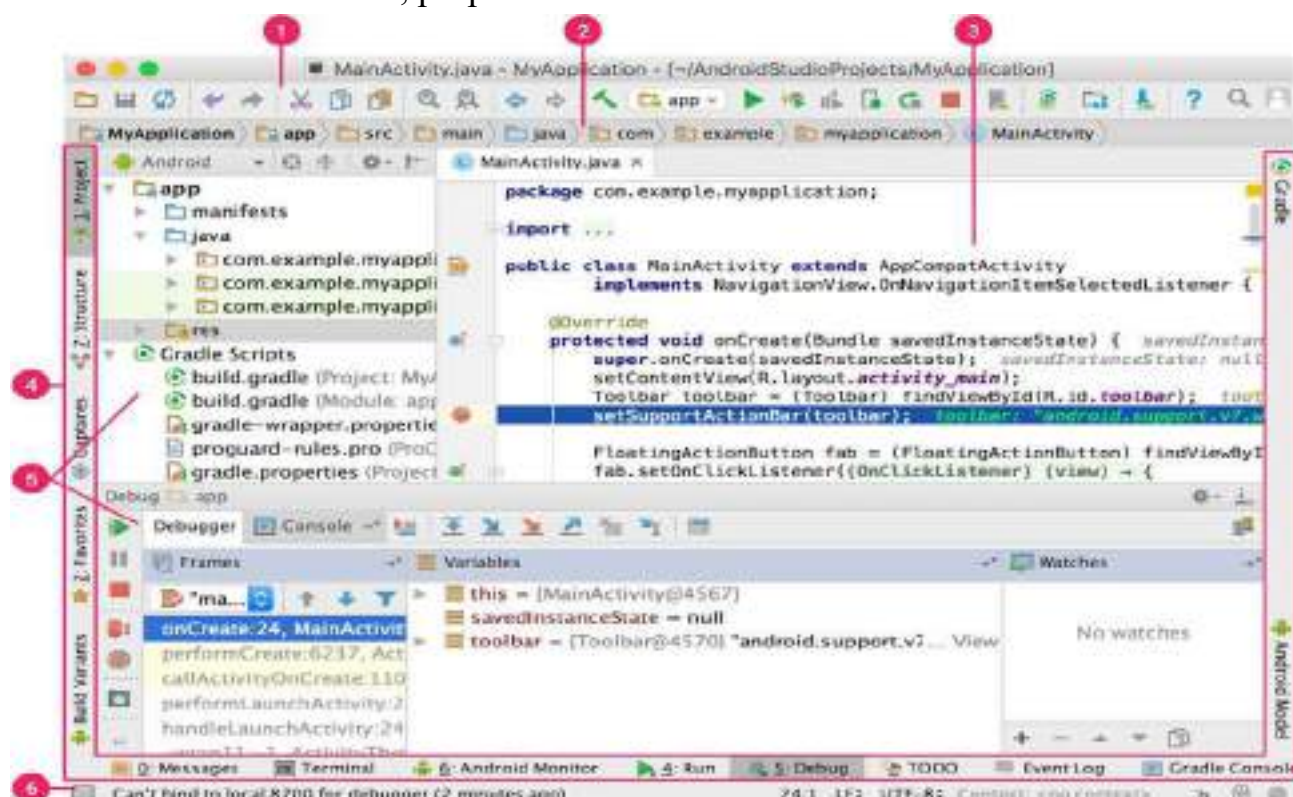


Рис. 10 – Структура Android Studio

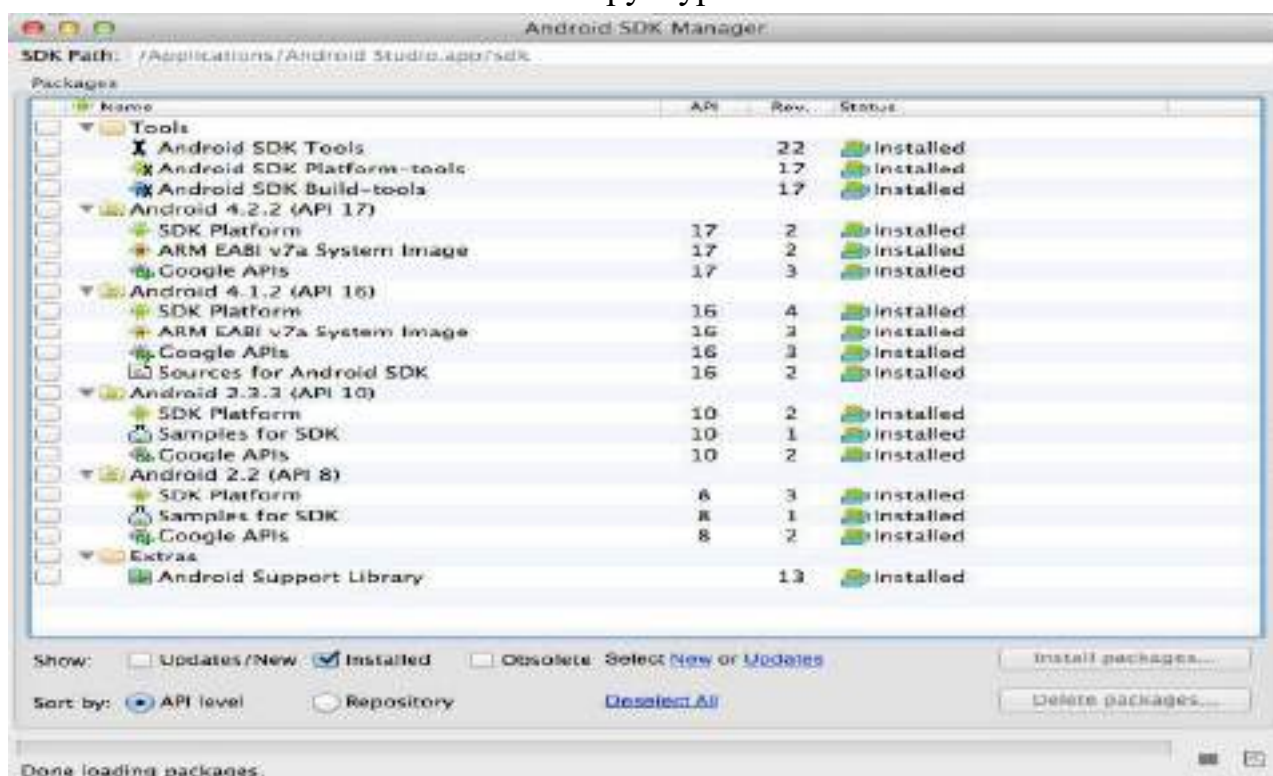


Рис. 11 – Окно SDK Manager, позволяющее выбрать версии и инструментарию Android API для установки

2. Архитектура операционной системы Android

Android сегодня не только операционная система, но и программа с ключевыми приложениями.

Основные компоненты операционной системы Android мы можем увидеть на рисунке 12, а именно:

1. Приложения (Applications). На начальном этапе Android уже имеет классический набор приложений, среди которых, календарь, будильник, карты и другие.

2. Фреймворк (Application Framework)

Является открытой платформой для разработки. При помощи этой платформы можно создать огромное количество гибких приложений, с богатым функционалом. В составе Фреймворк мы можем увидеть совокупность сервисов и систем, находящихся в основе любых приложений. Например:

- богатый и расширяемый набор представлений (View) – нужен при создании приложения.
- Контент-провайдеры (Content Providers) – делает возможным пользоваться данными другого приложения (контакты).
- Менеджер ресурсов (Resource Manager) – разрешает пользоваться ресурсами, не являющимися программными кодами, а именно: локализованные строки (strings), графические ресурсы (drawable) и файлы разметки (Layouts).
- Менеджер уведомлений (Notification Manager) – формирует всплывающие уведомления в строке состояния смартфона.
- Менеджер «Активностей» (Activity Manager) – управляет приложением и следит за его активностью.
- Библиотеки (Libraries).

Совокупность C/C++ библиотек, использующих различные части системы имеются в Android, а именно:

- Медиа-библиотеки – воспроизводят различные мультимедиа файлы (звуки, изображения).

- Surface Manager – делает возможным управление отображения 2D и 3D графических слоев.

- FreeType – поддерживает растровые и векторные шрифты.

- SQLite – работает с базами данных.

3. Рабочая среда (Android Runtime)

Android – это совокупность библиотек, которые делают доступными функции библиотек Java.

Любое приложение на базе Android работает в своем процессе и со своим образцом виртуальной машины Dalvik, которая производит работу сразу с некоторыми виртуальными машинами в одно время.

4. Ядро Linux (Linux Kernel).

Операционная система Android основана на Linux, которое поддерживает аппаратное обеспечение, включая главные службы системы, а именно безопасность, память и процессы.



Рис. 12 – Архитектура операционной системы Android

1.3.2. Структура Android-приложений

Android-приложения отличаются своей простотой и сложностью. Структура при этом не страдает, она всегда будет оставаться неизменной.

В целом, приложение на операционной базе Android состоит из частей представленных ниже.

1. Манифест приложения, объявляет компоненты и функции устройства, которые очень важны для мобильного приложения.
2. Набор ресурсов, который живет отдельно от кода приложения. Производит адаптацию работы к различным устройствам с различным функционалом.
3. Исходный код программы, определяющий само приложение.

Файл манифеста AndroidManifest.xml.

Файл манифеста AndroidManifest.xml – файл , дающий системе данные не только о программе, но и о существующих компонентах. Каждому приложению просто необходимо иметь свой файл AndroidManifest.xml. Данный файл находится в корневой папке приложения, в которой объявляются все компоненты приложения.

К примеру, файл манифеста имеет возможность объявить приложение и активити следующим образом:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest ... >
    <application android:icon="@drawable/app_icon.png" ... >
        <activity android:name="com.example.project.ExampleActivity"
            android:label="@string/example_label" ... >
        </activity>
        ...
    </application>
</manifest>
```

Основными функциями вышеупомянутого файла являются:

1. Характеристика составляющих приложения– Activities, Services, Broadcast receivers и Content providers;

2. Характеристика пунктов разрешений, которые нужны для обращения к защищенным частям API, и для взаимных действий с другими приложениями.

3. Характеристика пунктов разрешений, необходимым другим приложениям, для взаимных действий с компонентами нашего приложения.

4. Характеристика наименьшего уровня API Android, необходимому для работы приложения.

5. Характеристика связанных библиотек API (Google Maps).

Элемент `<manifest>` - корневой элемент манифеста.

Это один обязательных элементов. Не стоит забывать про обязательные теги `<application>` (может быть только один элемент `<application>`, который содержит описание компонентов приложения - `<activity>` (для активити), `<service>` (для служб), `<receiver>` (для приемников широковещательных сообщений), `<provider>` (для поставщиков контента) и другие) и `<uses-sdk>` (позволяет объявлять совместимость приложения с указанной версией (или более новыми версиями API) платформы Android). К тому же при необходимости, в манифесте используют и другие элементы. Рассмотрим их поближе.

1. `<permission>` - ограничивает определенные функции приложения, указывая права, запрашиваемые из других приложений.

2. `<uses-permission>` - показывает разрешения, которые необходимы для работы приложения, обычно запрашиваются в начале работы с приложением, точнее во время его установки на устройство.

К примеру, приложению, которое разрабатывается, нужна камера, для этого будут использованы API-интерфейсы из Android 2.1 (уровень API 7), и эти пункты нужно оформить в файле манифеста (как требования), и это приложение мы уже не сможем использовать на устройствах где нет таких функциональных способностей:

`<manifest ... >`

`<uses-feature android:name="android.hardware.camera.any"`

```

        android:required="true" />
    <uses-sdk android:minSdkVersion="7" android:targetSdkVersion="19" />
    ...
</manifest>

```

Ресурсы.

Кроме кода, в Android-приложение включает в себя ресурсы, которые могут существовать отдельно от исходного кода. Изображения, видео-, аудио-файлы относятся к таким ресурсам, а также все остальное, что связано с визуалом приложения.

Если использовать файлы XML, в качестве примера, в них сначала будет определена анимация переходов и других компонентов страниц. Изменения в характеристиках приложения происходит, не меняя кода ресурсов. Также возможна оптимизация для разных устройств или конфигураций.

В процессе производства данного ресурса, входящего в проект, инструменты SDK воспроизводят уникальный идентификатор, вызывающийся как ссылка на ресурс, в формате XML.

Один из важнейших пунктов при пользовании ресурсами различными устройствами – это альтернативные ресурсы.

Идентификатор языка, добавленный к имени каталога ресурса, позволяет перевести строки интерфейса на другие языки, а также при использовании на андроид устройствах определение языка будет происходить автоматически.

Рассмотрим ресурсы, имеющие наибольшее распространение в Android-приложениях.

1. Цвета (находятся в каталоге /res/colors/) - идентификаторы цвета, которые указывают на цветовой код.
2. Строки (находятся в каталоге /res/strings/) –строковые ресурсы, плюс строки в формате java и html.
3. Меню (находятся в каталоге /res/menu/) - меню, которое применяется в приложении.

4. Изображения (находятся в каталоге /res/drawable/) –изображение в разных форматах (JPG, GIF, PNG (самый предпочтительный) и другие).

5. Анимация (находятся в каталоге /res/anim/) –описание самих анимаций, которые применяются в графике приложений.

Разметка.

Основа для подкласса разметки - Layout., объекты View и ViewGroup, на которых и строится весь пользовательский интерфейс всех Android-приложений. Разметка, которая описывает интерфейс приложения, хранится в папке /res/layout в виде XML-файла, это в свою очередь, делает возможным отделение кода от дизайна и изменение пользовательского интерфейса без модификации программного кода.

К примеру, если говорить о XML- разметках, то можно отметить, что с их помощью является возможным создание для самых разных устройств с отличающимися размерами экрана и языками интерфейса.

Любой файл разметки имеет 1 корневой компонент, содержащий опциональные объекты или дочерние компоненты, формирующие подчинение элементов в разметке проектируемого приложения.

Существуют следующие виды разметок.

1. **FrameLayout** – разметка, заполняемая дочерними компонентами, занимающими верхний левый угол дисплея, не полностью или целиком закрывая иные дочерние компоненты, при условии, что находящийся сверху субъект – непрозрачный.

2. **LinearLayout** – разметка, в которой выравниваются дочерние компоненты, с помощью атрибута `android:orientation` в одном направлении – или вертикально, или горизонтально.

3. **TableLayout** – разметка, в которой происходит размещение всех строк и столбцов.

4. **RelativeLayout** – разметка, в которой является возможным определение дочерними элементами своей позиции относительно родительского элемента, либо относительно других элементов.

Разметки, как и все элементы управления возможно разместить по группам. К примеру, можно воспользоваться `LinearLayout` в `RelativeLayout` и так далее. Но нужно стараться избегать большой вложенности элементов, чтобы не наткнуться на проблемы с производительностью мобильного приложения.

1.3.3. Компоненты Android-приложения

Если рассматривать любое Android-приложение, то мы заметим, что оно состоит из компонентов, каждый из которых представляет определенную точку, которая является входом системы в приложение. Но несмотря на это, каждый элемент есть самостоятельная структурная единица, которая играет определенную роль – является уникальным элементом структуры, который в общем счете определяет работу приложения. Можно выделить четыре типа компонентов приложения. Каждый из них со своим жизненным циклом, определенной целью определяет способ формирования и уничтожения самого объекта:

1. Операции (Activity - относится к подклассу класса Activity)

Activity есть один экран с пользовательским интерфейсом.

К примеру, в приложении электронной почты, операции служат для разных целей, одна операция для отображения списка вновь пришедших сообщений, другая для составления исходящего сообщения, а третья - для прочтения входящих сообщений.

Несмотря на то, что операции вместе формируют связное взаимодействие пользователя с приложением по работе с электронной почтой, каждая из них не зависит от других, а также любые из этих операций могут быть запущены другим приложением.

2. Службы (Service - относится к подклассу класса Service)

Служба – компонент, без пользовательского интерфейса, работающий в фоновом режиме и выполняющий длительные операции, которые связаны с работой процессов на удаленке.

К примеру, службой возможно воспроизведение музыки в фоновом режиме, пока пользователь занимается другим приложением, либо является возможным получение данных по сети, не останавливая взаимодействие пользова-

теля с операцией. Службу может запустить другой компонент, взаимодействующий с ней потом.

3. Поставщики контента (Content provider - относится к подклассу класса ContentProvider)

Поставщик контента, является управляющим общим набором данных в приложении, хранящихся как в файловой системе, так и в базе данных SQLite, в Интернете, либо в любом другом постоянном месте хранения, к которому у нас есть доступ. Другие приложения имеют возможность изменять данные с помощью поставщика контента, если он в свою очередь дает разрешение сделать это. Также поставщик контента может реализовывать стандартный набор API-интерфейсов, при помощи которых другие приложения могут выполнять транзакции.

К примеру, в системе Android имеет поставщика контента, управляющего информацией контактов пользователя. Самые разные приложения, которые получают соответствующее разрешение, имеют право запросить часть этого поставщика контента, (например, ContactsContract.Data), для того чтобы читать записи сведений об определенном человеке.

4. Приемники широковещательных сообщений (Broadcast receiver - относится к подклассу класса BroadcastReceiver, а каждое такое сообщение представляется как объект Intent).

Приемником широковещательных сообщений называется компонент, реагирующий на уведомления, которые рассылаются по всей системе. Некоторые из уведомлений рассылаются системой самостоятельно, например те, которые указывают на уменьшение заряда аккумулятора до критической отметки и выключение экрана, либо уведомление о сделанном фотоснимке. Также уведомления могут рассылаться самими приложениями. К примеру, уведомление, сообщающее о загрузке файлов.

Пусть приемники широковещательных сообщений не имеют пользовательского интерфейса, они имеют возможность создания уведомлений в строке состояния, но чаще всего они являются просто "шлюзом" для других компонен-

тов и предназначены для выполнения минимального объема работы. К примеру, ими возможна инициация выполнения службой определённых действий, которые имеют свойство, возникают при совершении события.

Также особенностью, которая выделяет Android, является возможность запуска компонента другого приложения. При запуске компонента запускается сам процесс для этого приложения (при условии, что он не был запущен ранее) и создается экземпляр классов, требующихся этому компоненту.

Например, если ваше приложение запустит операцию фотографирования в приложении для камеры, то эта операция будет выполняться в процессе, который относится к этому стороннему приложению, а не в процессе вашего приложения. Поэтому, в отличие от приложений для большинства других систем, в приложениях для Android отсутствует единая точка входа (например, в них нет функции `main()`).

Поскольку система выполняет каждое приложение в отдельном процессе с такими правами доступа к файлам, которые ограничивают доступ в другие приложения, то приложение не может напрямую вызвать компонент из другого приложения, однако это может сделать сама система Android. Поэтому, чтобы вызвать компонент в другом приложении, необходимо сообщить системе о своем намерении (`Intent`) запустить определенный компонент, после чего система активирует этот компонент.

Разнообразие различных приложений и программ, созданных для земельного устройства, уже говорит о том, как это актуально в настоящее время. Но функционала приложений не всегда достаточно, очень часто базы данных приложений нацелены только на продукцию, которую выпускает компания-производитель, а это не очень удобно. Разработка приложения, учитывающего недостатки рынка приложений и систем, будет, как глоток свежего воздуха и поможет достичь хозяйствам новым результатов. Модель системы будет разрабатываться на основе хозяйства ООО «Асанбаш-Агро», которое находится в Кукморском муниципальном районе Республики Татарстан.

Глава II. ХАРАКТЕРИСТИКА КУКМОРСКОГО РАЙОНА И ХОЗЯЙСТВА «АСАНБАШ – АГРО»

2.1 Природно-климатические условия района

Хозяйство ООО «Асанбаш-Агро» располагается в Кукморском муниципальном районе Республики Татарстан.



Рис. 13 – Месторасположение Кукморского района на карте
Республики Татарстан

История Кукморского района начинается 10 августа 1930 года. До 1920 года территория района значилась за Мамадышским уездом Казанской губернии, 1920-1930 год – за Мамадышским и Арским кантонах. С 01.02.1963 по 12.01.1965 данная территория вошла в состав Сабинского района. 12 января 1965 года статус района был восстановлен.

Кукморский район находится в северо-западной части Западного Прикамья, располагаясь на правом берегу реки Вятка. Площадь района – около 1493,1 кв.км.

Дислокация данного района – на возвышенной равнине, рассекаемой средними и малыми реками. Из многочисленных малых рек можно выделить

следующие притоки Вятки: Лубянка, Бурец, Ошторма. Притоков Оштормы два: Кия и Нурминка.

На территории района ведётся карьерная добыча известняка, глины и песка.

Кукморский район находится по соседству с Кировской областью и Республикой Удмуртией. Сабинский район является соседом с западной стороны, Балтасинский – с северо-западной, с южной стороны соседним является Тюлячинский район и Мамадышский. Границы района нельзя назвать прямолинейными. Граница со стороны Кировской области проходит по реке Вятка.

Почвы Республики Татарстан логично разделить на 3 района. Северный (Предкамье) отличается лесными светло-серыми почвами (30%) и дерново-подзолистыми около 20%, которые распространены на верхних частях склонов и водораздельных плато. Лесные серые и темно серые почвы, распространены меньше, их 18,3%. Дерновые почвы расположены на участках, находящихся в среднем выше остальных над уровнем моря. Смытых почв 22,5%, болотных около 2%, пойменных 6%. Эрозия является частым явлением, около 40% почв подвержены ей.

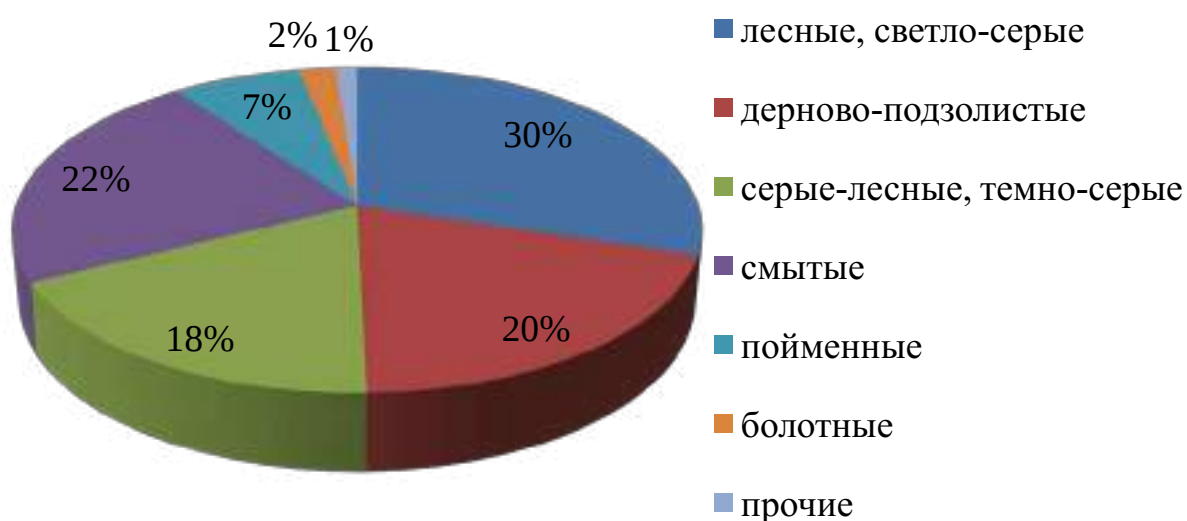


Рис. 14 – Почвенный покров Предкамья Республики Татарстан

Если рассматривать север Предвожской части, то тут можно отметить большой процент (53,75%) лесостепных почв, серых и темно-серых почв не так много (около 32,65%). Оподзоленные и выщелоченные черноземы имеют место быть, участки, находящиеся на уровне чуть выше среднего характеризуются наличием светло-серых и дерново-подзолистых почв (примерно 12 %)

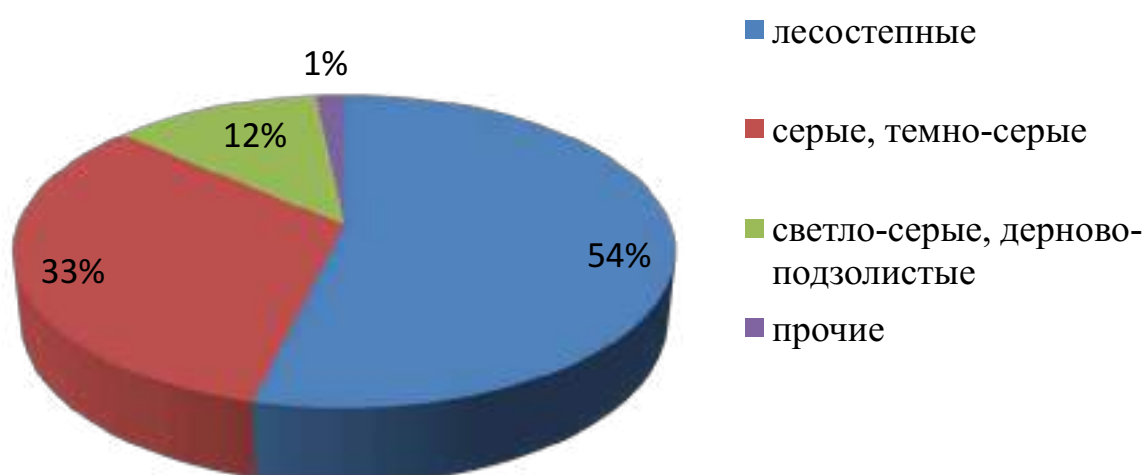


Рис.15 – Почвенный покров Предволжья Республики Татарстан

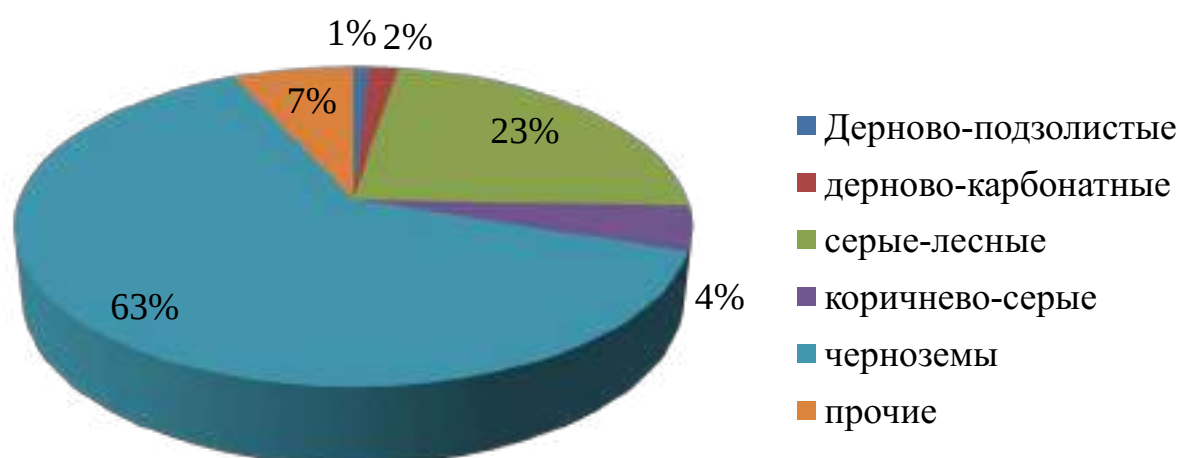


Рис.16 – Почвенный покров Закамья Республики Татарстан

В Закамье процент дерново-подзолистых почвы составляет 0,9%, дерново-карбонатных -1,6%, серых лесных 23,2%, коричнево-серых 4,5%. Самую большую площадь занимают черноземные плодородные почвы, их около 63%.

Рассматриваемое нами предприятие располагается на территории Предкамья. Очевидно, что почвы – светло-серые и дерново-подзолистые.

Производство в Кукморском районе развивается стабильными темпами, имеются предприятия легкой и пищевой промышленности, металлопосудный и кирпичный заводы.

2.2 Производственная характеристика ООО «Асанбаш-Агро»

Не так давно в Кукморском районе было одно известное сельскохозяйственное предприятие «Асанбаш», которое стало предшественником сельскохозяйственного холдинга ООО «Асанбаш-Агро», одного из крупнейших хозяйств Республики Татарстан.

Отличные показатели объема производимой молочной и мясной продукции, кормовых и зерновых культур в течение долгого времени характеризуют предприятие с лучшей стороны. Например, большие доходы предприятие получает от продажи молочной продукции (примерно шестьсот тысяч рублей каждый день). Основным молокореализующим заводом является – «Молпрод».

«Асанбаш-Агро» - очень крупный холдинг, с огромными площадями. Пахотные земли составляют 10324 га. На площади в 1549 га высеваются озимые культуры, около 2538 га занимают многолетние травы, зерновые занимают площадь равную 2950 гектарам. Площадь около 1000 га занимает кукуруза.

Земли ООО «Асанбаш-Агро» обрабатываются в зависимости от определенной культуры занимающей данную территорию. Исходя из того, какие культуры выращиваются в хозяйстве, предприятие должно иметь специальное оборудование для переработки урожая, к примеру, в хозяйстве возделывается кукуруза, значит в хозяйстве имеется оборудование для ее переработки. ООО «Асанбаш-Агро» также занимается производством собственных комбикормов, данный факт выделяет хозяйство среди других.



Рис. 17 – Расположение «Асанбаш-Агро» на территории Кукморского Муниципального района

Уклон делается на энергонасыщенные корма, ведь с их помощью можно добиться решения одной из основных задач хозяйства - максимального значения продуктивности дойного стада. Агрофирма «Асанбаш-Агро» насчитывает около четырех тысяч трехсот голов крупного рогатого скота, из которых полторы тысячи составляют коровы. Суточные показатели надоя молока не могут не радовать, они составляют порядка 20 кг на одну дойную корову.

Также ООО «Асанбаш-Агро» является хорошо оснащенным техническим сельскохозяйственным производством. Бесперывные строительные работы новых объектов, реконструкция старых объектов обеспечивает стабильность и надежность производства агрокультур, мясной и молочной продукции. Богатый машинно-тракторный парк хорошо укомплектован и нацелен на высокую производительность. Бесперебойная работа является возможной из-за наличия новейших тракторов и комбайнов.

Для каждого хозяйства очень важны показатели урожайности. Охарактеризовывают ее разные факторы. Точно подобранный севооборот – залог отличного урожая. Все хозяйства, которые хотят достичь высоких показателей урожайности, пристальное внимание уделяют этому вопросу и очень тщательно выбирают предшественников. В результате мы имеем минимальные показатели заболеваемости бактериальными болезнями и грибок, а также уменьшают негативные последствия вредителей. Это происходит потому, что микробы, вредные организмы, яйца насекомых и личинки не накапливаются в почве.

Очень важно сформировать структуру посевных площадей правильно, чтобы получать выгоду с каждого гектара при минимальных затратах. Также необходимо правильно подобрать соотношение культур в сельскохозяйственном предприятии, для повышения урожая и сохранения правильной структуры.

Сельскохозяйственные предприятия, которые уделяют пристальное внимание при создании правильной структуры, реже встречаются с проблемой излишков сельскохозяйственной продукции. Они продаются очень скоро, продукция уходит напрямую в животноводческие комплексы и на перерабатывающие предприятия. Культуры, успевшие созреть, никогда не сгнивают и не вы-

брасываются. Также отличительной особенностью является то, что такие компании имеют возможность выводить на богатый выбор продукции. В следующей таблице можно увидеть структуру посевных площадей ООО «Асанбаш-Агро» на 2019 год.

Таблица 1 – Структура посевных площадей ООО «Асанбаш-Агро»
Кукморского муниципального района на 2019 год

№ п/п	Культура	Площадь, га	Площадь, %
1	Пашня	10324	100
2	Чистый пар	619	6
3	Всего посевов	9705	94
4	Зерновые всего	4439	43
5	Из них озимые на зерно	1549	15
6	озимая рожь	1136	11
7	озимая пшеница	413	4
8	Из них яровые зерновые	2891	28
9	яровая пшеница	413	4
10	полба	103	1
11	ячмень	1549	15
12	овес	309	3
13	горох	207	2
14	вика	103	1
15	кукуруза на зерно	207	2
16	Технические культуры	516	5
17	рапс	516	5
18	Кормовые культуры	4749	46
19	многолетние травы	2478	24
202	кормосмесь	826	8
21	однолетние травы	413	4
22	кукуруза на силос	1032	10

«Асанбаш-Агро», являясь крупным сельскохозяйственным предприятием, делится на 4 отделения:

1. «Асанбаш»;
2. «Виль-Кужим»;
3. «Алга»;
4. «Заря».

Если говорить о нормах применения органических удобрений в хозяйстве, можно сказать, что в среднем за год вносится примерно 1,8 т/га пашни. В основном удобрения вносятся при основной обработке на поля с паром, а минеральные туки вносят согласно расписанию при предпосевной обработке, а также в течение вегетационного периода. В следующей таблице можно увидеть объемы применения органических и минеральных удобрений в хозяйстве ООО «Асанбаш-Агро».

Таблица 2 – органические и минеральные удобрения
(объемы применения) в ООО «Асанбаш-Агро»

Виды удобрений	Единица измерения	2015	2016	2017	2018	2019	среднее значение
Органических всего	тонн	33000	5000	24000	1000	40000	20600
В т.ч. на 1га	тонн	3,03	0,49	2,27	0,08	3,05	1,8
Минеральных всего	ц.д.в.	5069	4218	3804	2946	1730	3553,4
На 1 га	кг/га д.в.	89,0	41,7	36,0	22,5	13,2	40,5
В т.ч. азотных на 1 га	кг/га д.в.	44,0	36,4	31,6	22,5	12,4	29,4
фосфорных на 1 га	кг/га д.в.	21,0	2,65	2,2	-	0,4	5,25
калийных на 1 га	кг/га д.в.	24,0	2,65	2,2	-	0,4	5,85
Произвестковано	-	-	-	-	-	-	-

Одно из основополагающих веществ органики – гумус. Он необходим всем растениям. Почва на 85-90% состоит из гумуса, данный показатель является главным при оценке плодородия почвы.

То как на растение влияет гумус, определяют по нескольким параметрам, по физическим, химическим и биологическим функциям. Под физической функцией понимают способность выстроить водопрочную почвенную структуру. При правильном строении структуры все механизмы в почве, а именно циркуляция воды и воздуха, становление температурного режима, происходят правильно, что очень важно для развития растений. Если рассматривать значение химической функции, то у нее совершенно иная цель – хранение полезных элементов питания. Результатом плодотворной деятельности микроорганизмов в почве, гумус может минерализоваться или по другому начать разлагаться, что означает, что такие полезные вещества как гумус, азот, фосфор, калий и другие элементы освобождаются. Биологические свойства гумуса говорят о том, что гумус является благоприятной средой для развития полезных микроорганизмов.

Составляющие гумуса, формируются в почве и являются основой при процессе почвообразования. Также гумус является важной составляющей при становлении профиля почвы. Если горизонт окрашен в темные цвета – это говорит о благоприятных условиях для развития растений. Процесс работы гумуса таков: гумусовые вещества склеивают частицы почвы в комочки, при этом создается структура и благоприятные условия для роста и развития растений. Гумус содержит массу полезных элементов, в числе которых и натрий, и фосфор, калий и многие другие.

Гетеротрофные микроорганизмы, проживающие в почве, питаются именно гумусовыми веществами. Все процессы, проходящие в почве, находятся в прямой зависимости от количества содержания гумуса. При нехватке гумуса, почвы становятся бесструктурными, в них нарушаются водные и воздушные балансы.

При анализе почвы на наличие гумуса, применяют группировку почв по содержанию гумуса в модификации ЦИНАО. Ниже показаны таблицы, в которых показаны градации почв по степени наличия гумуса (%).

Таблица 3 – Градация почв по степени гумусированности
(в % содержания гумуса)

Почвы	Содержание гумуса (название групп)				
	I	II	III	IV	V
	Очень низкое	Низкое	среднее	повышенное	высокое
Дерново - подзолистые	< 1,0	1,1-1,5	1,6-2,0	2,1-2,5	> 2,5
Светло-коричнево-светло-серая лесная	< 1,5	1,6-2,0	2,1-2,5	2,6-3,0	> 3,0
Серая коричнево-серая лесная	< 2,0	2,1-2,5	2,6-3,0	3,1-4,0	> 4,0
Темно-коричнево-темно-серая лесная	< 3,0	3,1-3,5	3,6-4,0	4,1-5,0	> 5,0
Чернозем оподзоленный	< 4,0	4,1-5,0	5,1-6,0	6,1-7,0	> 7,0
Чернозем выщелоченный	< 5,0	5,1-6,0	6,1-7,0	7,1-8,0	> 8,0
Чернозем типичный	< 5,0	6,1-7,0	7,1-8,0	8,1-9,0	> 9,0
Чернозем обыкновенный	< 5,0	5,1-6,0	6,1-7,0	7,1-8,0	> 8,0
Чернозем карбонатный	< 6,0	6,1-7,0	7,1-8,0	8,1-9,0	> 9,0
Лугово-черноземные пойменные	< 3,0	3,1-3,5	3,6-4,0	4,1-5,0	> 4,5

Таблица 4 – Степень гумусированности почв хозяйства. Отделение «Алга»

Группа кислотности	Степень гумусированности	Индекс почв	Площадь, га	Гумус, %	Фактический запас, т/га
I	Очень низкая	-	-	-	-
II	Низкая	5,12	342	2,2	55,0
III	Средняя	5	287	1,8	45,0
IV	Повышенная	5,6,12	881	3,0	75,0

Продолжение таблицы 4

V	Высокая	5,12	560	3,5	87,5
VI	Очень высокая	-	-	-	-
Средневзвешенное содержание			2070	2,8	70,0

Таблица 5 – Степень гумусированности почв хозяйства.

Отделение «Виль-Кужим»

Группа кислотности	Степень гумусированности	Индекс почв	Площадь, га	Гумус, %	Фактический запас, т/га
I	Очень низкая	12	136	1,9	-
II	Низкая	6,12,13	407	2,3	55,0
III	Средняя	5,9,12,13	572	2,6	45,0
IV	Повышенная	5,9,12,13	1067	3,3	75,0
V	Высокая	12	122	4,1	87,5
VI	Очень высокая	-	-	-	-
Средневзвешенное содержание			2304	2,9	72,5

Таблица 6 – Степень гумусированности почв хозяйства.

Отделение «Асанбаш»

Группа кислотности	Степень гумусированности	Индекс почв	Площадь, га	Гумус, %	Фактический запас, т/га
I	Очень низкая	-	-	-	-
II	Низкая	6,12	262	2,3	57,5
III	Средняя	6,12	359	2,7	67,5
IV	Повышенная	2,5,6,12	910	2,9	72,5
V	Высокая	2,5,6	1050	3,4	85,0
VI	Очень высокая	-	-	-	-
Средневзвешенное содержание			2581	3,0	75,0

Таблица 7 – Степень гумусированности почв хозяйства.

Отделение «Заря»

Группа кислотности	Степень гумусированности	Индекс почв	Площадь, га	Гумус, %	Фактический запас, т/га
I	Очень низкая	-	-	-	-
II	Низкая	5	339	1,7	42,5
III	Средняя	5,7	628	2,5	62,5
IV	Повышенная	6,13	721	3,4	85,0
V	Высокая	5,6,13	749	3,8	95,0
VI	Очень высокая	-	-	-	-
Средневзвешенное содержание			2437	3,0	75,0

Микроэлементы играют очень важную роль в регулировании кругооборота элементов питания растений и качества сельскохозяйственной продукции, ввиду этого проводится анализ почв, который может показать содержание микроэлементов в почве. Данные приведены в таблице №8.

Таблица 8 – Группировка почв и фактическое содержание подвижных форм микроэлементов

Содержание микроэлементов в почвах хозяйства и их группировка	Подвижные формы микроэлементов, мг/кг почвы						
	В (Бор)	Мо (Молибден)	Мп (Марганец)	Сu (Медь)	Зn (Цинк)	Со (Кобальт)	S (Сера)
Фактическое содержание в преобладающих типах почв: серые лесные оподзоленные средне - тяжелосуглинистые	0,58	0,16	65,7	3,3	4,8	1,7	6,9
Группировка							
Низкое	< 0,33	< 0,1	< 30,0	< 1,5	< 2,0	< 1,0	< 6,0
Среднее	0,34-0,7	0,11-0,22	31-70	1,6-3,3	2,1-5,0	1,1-2,2	6,0-12,0
Высокое	> 0,7	> 0,22	> 70,0	> 3,3	> 5,0	> 2,2	> 12,0

При усиленном антропогенном воздействии на почвы и техногенном загрязнении остро встает проблема защиты окружающей среды.

Оценка степени загрязнения почв включает оценку содержания определенных твердых металлов и радионуклидов и сопоставление их с утвержденными значениями предельно допустимых концентраций (ПДК).

Таблица 9 – Содержание ТМ и радионуклидов в почвах хозяйства.

Преобладающие почвы и ПДК	Радионуклиды, П		Тяжелые металлы мг-кг почвы (валовая форма)				
	Стронций 90	Цезий 137	Медь	Цинк	Свинец	Кадмий	Ртуть
Содержание в почвах хозяйства			16,3	38,1	8,5	0,76	0,007
ПДК	Не разработаны		55	100	32	2,0	2,1

По данным таблицы №9 можно понять: содержание тяжелых металлов в почвах хозяйства не превышает предельно-допустимые концентрации.

Любое сельскохозяйственное производство и понятие рационального использования земельных ресурсов – понятия неразделимые. Рациональное использование земельных ресурсов подразумевает под собой в первую очередь использование земли по целевому назначению, при этом сохраняя или улучшая качественные показатели почвы и производственные показатели. ООО «Асанбаш -Агро» являясь достаточно крупным хозяйством площадью более 10 000 га, как и другие хозяйства сталкивается с проблемами, которые возможно решить, применив цифровые технологии.

Глава III. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ

3.1. Актуальные проблемы и пути их решения в современном сельском хозяйстве с помощью программного продукта

Опыт передовых стран, в которых аграрная сфера является достаточно развитой, в свое время прошли через «технологическую революцию». На сегодняшний день точное земледелие в большей мере заменяет классическое земледелие, которые еще называют экстенсивным. Широкое применение нашли технологии ГИС (геоинформационные), сельскохозяйственная техника, которая выполняет сразу много задач, но при этом является энергосберегающей, селекция сортов растений, которые принесут высокий урожай, выведение животных, с высокой продуктивной способностью, разработка биологически активных кормовых добавок, лекарственных препаратов для растений и животных, а также новые методы борьбы с эпизоотиями, фитоболезнями и заболеваниями животных.

В целом цифровые технологии, не являются новшеством в какой-либо сфере, уже сейчас они широко используются в различных областях, таких как медицина, государственные услуги и образование.

На сегодняшний день, внедрение цифровизации в сельское хозяйство имеет перспективу развития. Некоторые агропромышленные комплексы уже пробуют использовать новейшие технологии для ведения хозяйства.

Информационные технологии позволят решить насущные проблемы, возникающие в каждом хозяйстве изо дня в день.

1. Первый вопрос, который решится, это отсутствие оперативных данных в хозяйстве. Для того чтобы принять правильное управленческое решение в любой из сфер хозяйства, важно владеть оперативными данными.

Во время работ в сельскохозяйственном производстве только агроному предстоит принять более 40 управленческих решений, а именно что сеять, когда сеять, где сеять, какие семена выбрать, как провести обработку земли и посевов, какими удобрениями воспользоваться, как произвести полив, в каком ко-

личестве, когда начать собирать урожай и др. Отсутствие оперативной и достоверной информации непосредственно с полей хозяйства, приводят к упущениям при принятии управленческих решений, что несет за собой до 40% потерь урожая до его сбора, в итоге из ста тонн потенциального урожая, собирается только 60 тонн. Недостаток оперативной и достоверной информации, а также наличие ошибок управления в звеньях логистической цепи «поле-транспорт-склад-хранение-переработка-магазин», несет за собой потери до 40% собранного урожая, т.е. от шестидесяти тонн уже собранного урожая до потребителя доходит только 36 тонн продукции. В сумме теряется шестьдесят четыре тонны продукции. Треть потерянной продукции можно списать на климатические и погодные условия, все оставшиеся потери следствие малоэффективных решений, виной которых является отсутствие достоверно, оперативной информации. Вот поэтому, на сегодняшний день, одной из приоритетных задач, является внедрение цифровых технологий в сельское хозяйство, включая подключение аграриев еще к платформе систем прослеживаемости семенного материала, а также к системам сквозной прослеживаемости продукции животноводческого хозяйства.

2. Также стоит отметить проблему отсутствия достоверных данных о количественных показателях земельных ресурсов, а именно о площадях. Прозрачное землепользование сегодня – весьма актуальный вопрос. Цифровые технологии значительно проясняют ситуацию с землепользованием, а также качественным и количественным состоянием земель. К примеру, по данным Министерства сельского хозяйства, в одной из областей нашей страны, где использование ГИС «Распределение земель сельхозназначения» уже идет весьма активно спутниковый мониторинг показал, что на самом деле пашни используется на несколько сот гектаров больше, чем по данным Росстата. Также цифровые технологии позволяют выявлять пожароопасные ситуации, из-за которых хозяйство может понести огромные потери. В одной из областей при помощи спутникового мониторинга была решена еще одна проблема. Провели инвентаризацию земель сельскохозяйственного назначения и неиспользуемых земель, после

чего было стало возможным уменьшение необработанной пашни почти на сотню гектаров. Использование цифровых технологий в хозяйстве позволит владеть актуальной информацией о земельных ресурсах, что очень важно для принятия правильного управленческого решения.

3. Система поможет решить еще одну проблему, а именно мониторинг качественного состояния земельных ресурсов хозяйства. Мониторинг земель – система наблюдений за состоянием земельного фонда, с целью оперативного обнаружения различного рода изменений, и дальнейших их оценки, прогноза, предупреждения и ликвидации негативных последствий. Мониторинг, прежде всего, необходим для получения данных о состоянии почвы и растений в комплексе. Оценка состояния земель, есть результат рассмотрения различных наблюдений (периодических, сезонных, суточных), ориентированности и интенсивности произошедших изменений, а также сравнение полученных показателей с нормативными. В результате, возможно, определить такие показатели как уровень всхожести, степень их зараженности болезнями и сорняками, приняв на основе полученных данные правильное управленческое решение по обработке земель, а также внесению удобрений и борьбе с вредителями и болезнями.

Чтобы достичь большей эффективности, необходимо следовать правилу, что мониторинг должен иметь комплексный характер. При единовременном наблюдением трех групп показателей (ранняя диагностика, краткосрочные и долгосрочные изменения свойств почв) будут выявлены наиболее существенные черты почв определенного региона. Состояние почвы оценивается достаточно в полной мере, благодаря наборам различных показателей, которые используются в комплексном почвенном мониторинге.

Продуктивность сельскохозяйственных угодий идет на спад, в целом из-за недоработок их хозяйственного использования, а также сложной экономической ситуацией в стране. Одной из серьезных проблем на сегодняшний день является неэффективное использование пашни, в итоге сельскохозяйственные земли нарушаются.

Наблюдается спад в использовании органических и минеральных удобрений. Агротехника основной и предпосевной обработки почвы формируется с нарушениями. Результатом является увеличение показателей засоренности полей, что ведет к уменьшению уже других показателей, а именно, урожайности. Небольшие фермерские хозяйства нашли истину в правильном использовании земельных ресурсов, и как результат – смогли сохранить и повысить урожайность.

Исходя из всего этого, перед нами стоит лишь один вопрос, и это вопрос рационального использования сельскохозяйственных угодий, пашни, с целью сохранения плодородия почвы. Только достоверная, объективная и оперативная информация о негативных процессах, причинах их возникновения и распространения поможет в борьбе против них. Для более объемного познания, слежения за изменением состояния окружающей среды появилось такое понятие как, комплексный мониторинг. Увеличение различного рода катаклизмов, антропогенного воздействия на земли нашей страны привели к уменьшению плодородности почвы, истощению, загрязнению, затоплению, подтоплению, заболачиванию и засолению, разрушению эрозионными и другими процессами. За последние десять лет можно наблюдать, что антропогенное воздействие на объекты природы, включая почвенный покров агроландшафтов, резко увеличился. Во многие районы пришла проблема возрастания деградированных земель, при том, что восстановительный процесс почвы и ее плодородия процесс долгий и ресурсозатратный. Результат губительного использования земель - сокращение показателей продуктивности земель сельскохозяйственного назначения. Вследствие нерациональных воздействий человеческих процессов приходит в негодность один из важнейших компонентов биосферы – почвы, возобновление, которого в эволюционном развитии, процесс очень трудный. Наиважнейшие цели и задачи мониторинга земельных ресурсов: своевременное выявление изменений состояния земель, их оценка, прогноз, и разработка рекомендаций по предупреждению и устранению неблагоприятных процессов. Именно для этого и нужно оперативное обеспечение достоверной информацией, как органов вла-

сти, так и работников сельского хозяйства на местах. Получить нужную информацию можно через дистанционное зондирование, наземные съемки, а также анализ фоновых данных. Сохранение и повышение плодородности почв в условиях экономической реформы – на сегодняшний день главная проблема, решить которую поможет цифровая трансформация сельскохозяйственного производства.

3.2. Использование данных спектральной съемки для принятия оперативных решений

Спектральная съемка – новшество для сельского хозяйства. Съемка позволяет получить точную, детализированную информацию об актуальном состоянии поля. Огромное количество убытков несут аграрии лишь из-за того, что у них отсутствуют данные о состоянии на полях. Спектральная съемка как раз то, что может свести данные потери к минимальным.

С помощью технологий космического мониторинга, является возможным вести наблюдения сразу за разными моментами сельскохозяйственной деятельности. Благодаря космосъемке, можно проводить инвентаризационную деятельность, контроль состояния посевов на разных стадиях вегетации, мониторинг деградационных процессов в хозяйстве и обнаружение угроз посевам, а также иные задачи.

Существует возможность рассмотрения задач наблюдения в зависимости от отраслей и направлений сельскохозяйственного комплекса.

1. Контроль за эксплуатацией земельных угодий :
 - 1) обозначение уточненных границ полей/рабочих участков, с учетом их площадей;
 - 2) инвентаризация и экспликация угодий;
 - 3) картография натуральной структуры земель, а именно пашни, лугов, многолетних насаждений, залежей и неиспользуемых участков;
 - 4) картография использования полей, севооборотов, а также выявление истинной структуры посевных площадей;



Рис. 18 – Космический снимок в инфракрасном цвете

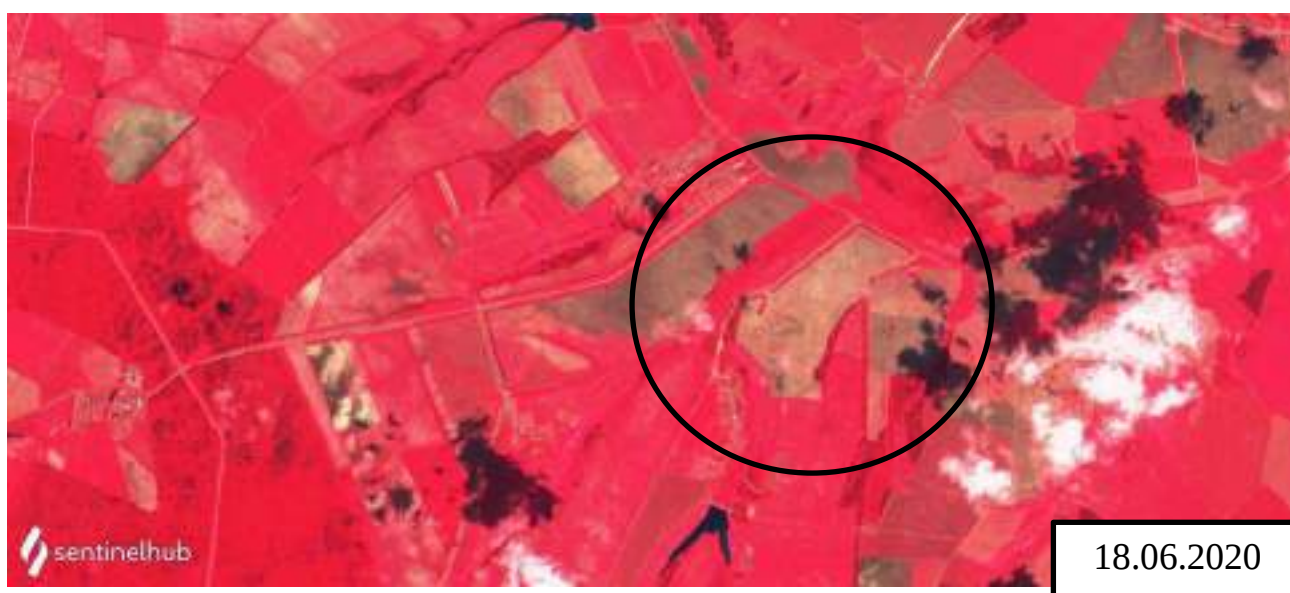


Рис. 19 – Космический снимок в инфракрасном цвете

Проведя анализ полученных снимков можно сделать вывод, что контур у поля выделяется насыщенным красным цветом. Это означает, что растительность по контуру поля более густая (данный спектр (инфракрасный) показывает процент растительности), это может сигнализировать о проблеме избыточного расхода семян при посевных работах. При развороте техники семена осыпаются в большем количестве, в результате всходов по контуру поля больше.

5) обнаружение земель, которыми не пользуются, а также контроль рационального использования сельскохозяйственных угодий;



Рис. 20 – Космический снимок в натуральном цвете



Рис. 21 – Космический снимок в натуральном цвете



Рис. 22 – Космический снимок в натуральном цвете

Рациональное использование земельных ресурсов также предполагает использование каждого поля, без свободных участков. На данных снимках мы видим использование поля неправильной конфигурации, которое было разделено на рабочие участки для более выгодного использования.

- выявление участков, подверженных зарастанию кустарниками и оценка зарастания сельскохозяйственных земель в целом;

- выявление участков, подверженных процессам эрозии, переувлажнения, заболачивания и других процессов деградации земель;

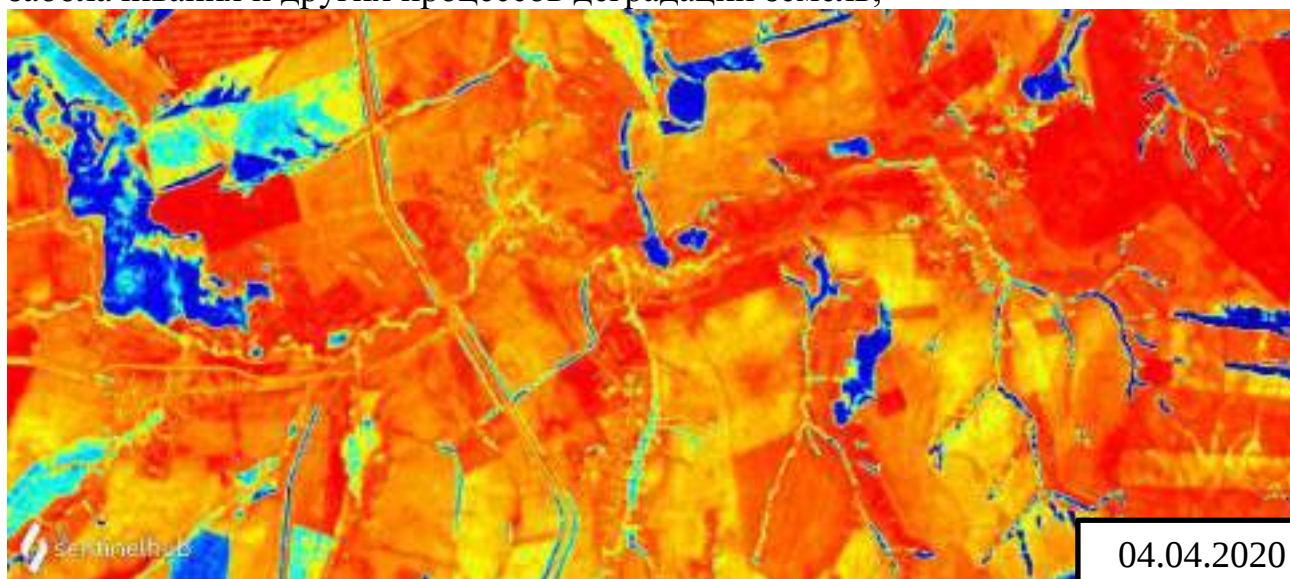


Рис. 23 – Космический снимок - индекс влаги

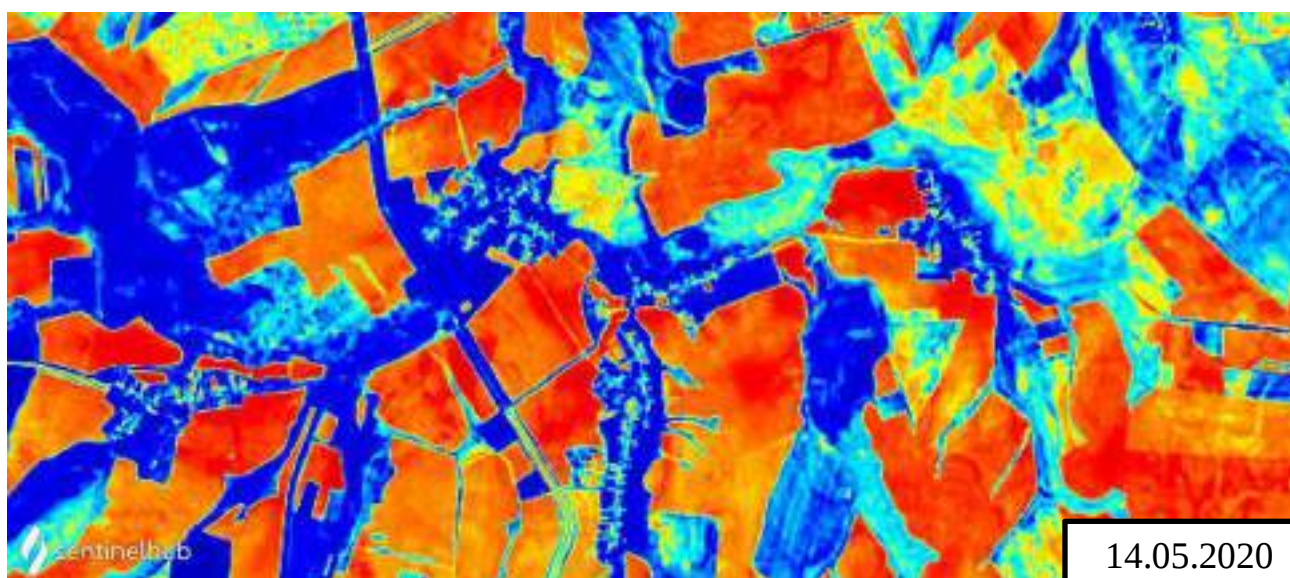


Рис. 24– Космический снимок - индекс влаги

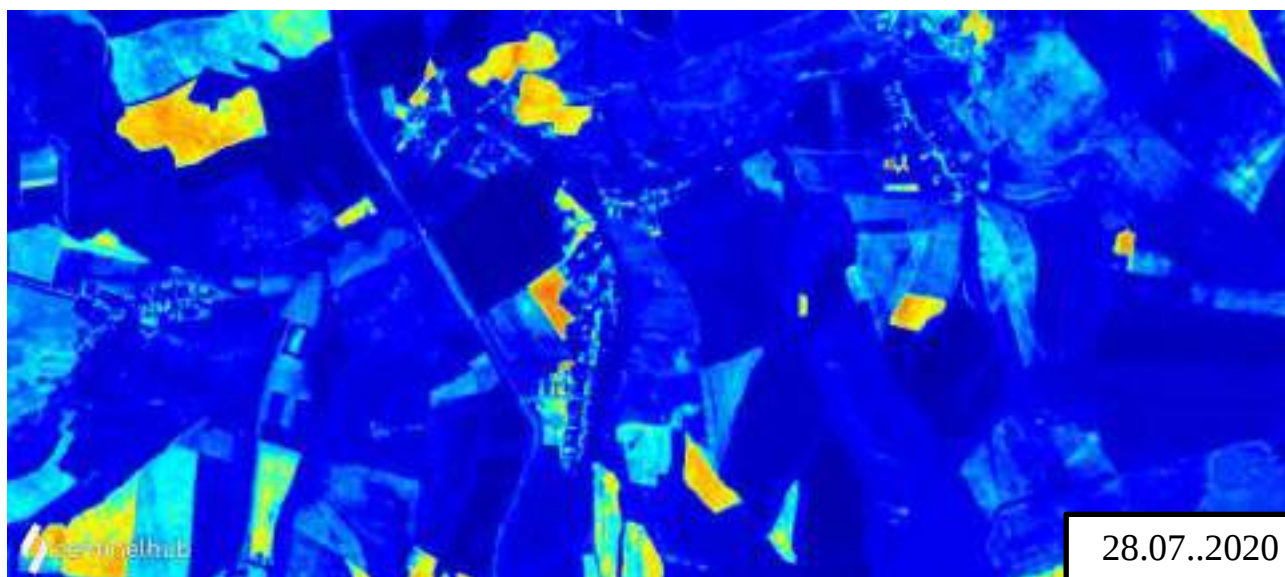


Рис. 25 – Космический снимок - индекс влаги

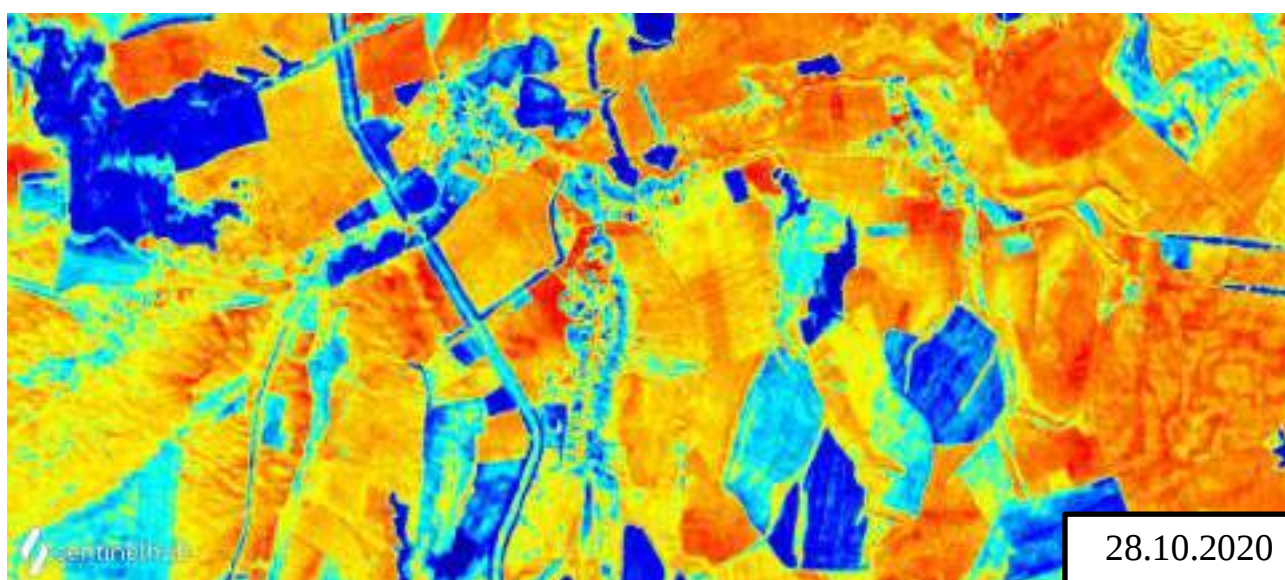


Рис. 26 – Космический снимок - индекс влаги

Снимки, приведенные выше, показываются степень увлажненности почвы за период с апреля по октябрь. Мы можем наблюдать за изменением влагообеспеченности земельных ресурсов, чтобы в будущем иметь статистические данные при разработке мелиоративных проектов.

- актуализация почвенных карт, дистанционное картографирование свойств почвы (содержание органического вещества, продвижение эрозионных процессов, увлажненности почвы);

- обнаружение фактов несанкционированного использования сельскохозяйственных угодий.

2. Растениеводство:

- наблюдения за состоянием посевов на различных стадиях вегетации (прирост биомассы, степень увлажнения), в том числе оценка всхожести семян;



Рис. 27 – Космический снимок - прирост биомассы



Рис. 28 – Космический снимок- прирост биомассы



Рис. 29 – Космический снимок- прирост биомассы

- планирование и контролирование агротехнических процессов (вспашка, уборка урожая);

- обнаружение и прогноз отрицательных процессов и явлений (к примеру, наводнений или наступления вредителей).

3. Орошение и мелиорация земель:

- информационное сопровождение проектно-изыскательских работ в сфере мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения;

- контролирование и наблюдение за состоянием гидротехнических объектов и объектов мелиорации.

4. Охотничье хозяйство:

- картографирование, оценка и наблюдение за средой обитания животных.

5. Землеустроительное проектирование:

- информационное сопровождение землеустроительного проектирования при подготовке картографического материала.

6. Правовые аспекты:

- выявление посевных площадей вне учета;
- получение актуальных данных о состоянии посевов и земельных угодий, в целях агрострахования;

- разрешение вопросов в судебном порядке, связанных с землепользованием;

- выявление зон, занятых по незаконное строительство и самовольное занятие участка, на землях сельскохозяйственного назначения.

Точное земледелие на сегодняшний день оперирует так называемыми индексами, которые выражают развитие качественных и количественных показателей в сельскохозяйственной деятельности. Один из самых распространенных индексов – вегетационный индекс NDVI.

Все больше и больше современных аграриев обращаются именно к этому индексу, чтобы в результате получить более точный прогноз урожайности культур, и в целом мониторить общее состояние посевов во время всего вегета-

ционного периода. Цифровые технологии в сельском хозяйстве расширяют возможности для сбора актуальной и оперативной информации в полевых условиях.

Normalized difference vegetation index (NDVI). Если переводить дословно, то будет « нормализованный относительный вегетационный индекс», другими словами этот индекс показывает способность представителей растительного мира отражать и поглощать свет. Чтобы провести связь с урожайностью, нужно вспомнить, что в растениях имеется зеленых цвет, благодаря хлорофиллу, содержащемуся в клетках растений. Хлорофилл способен отражать зеленые волны и поглощать красные волны. От количества хлорофилла в листья, напрямую зависит мощность листовых пластин и других фотосинтезирующих органов. В результате можно отметить, что содержание хлорофилла в растениях напрямую сообщает о нормальном приросте биомассы. Здоровые побеги – клетки с нормальным содержанием хлорофилла, больные побеги – побеги с признаками увядания и недоразвитости.

Решение представленных выше проблем, возникающих в каждом хозяйстве является возможным, благодаря процессу цифровизации сельского хозяйства. Имея в хозяйстве систему, которая имеет способности собирать, хранить и обрабатывать огромное количество информации и выдавать в результате готовые информационные продукты, выведет сельское хозяйство на новый уровень. Пользование такой системой через смартфон, помогает достичь мобильности и оперативности, то приведет к повышенным производственным показателям в условиях рационального использования земельных ресурсов.

Глава IV. АРХИТЕКТУРА И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

4.1. Структура и основные элементы приложения

Архитектурой называют структуру программы или вычислительной системы, которая определяют работу на самом высоком концептуальном уровне, не только аппаратных и программных компонентов, видимых снаружи свойств этих компонентов, но также документирование системы. Документирование архитектуры позволяет упростить процесс взаимодействия между участниками проекта, а также позволяет зафиксировать принятые на ранних этапах проектирования решения о высокоуровневом дизайне системы. Использование элементов этого дизайна и шаблоны повторно в других проектах.

В самом начале разработки архитектуры приложения ставятся задачи, которые должно решать данное приложение, а именно:

1) оптимизация процессов. Наиболее распространенными запросами заказчиков от приложения являются

- ускорение выполнения различных действий;
- автоматизированное выполнение операций;
- разные улучшения, получаемы за счет масштабируемости.

2) Оптимизация расходов. Одна из главных целей, необходимая для реализации различных операций.

3) Оптимизация операционной деятельности. Выполнение обычных, самых простых, типовых операций и составляет операционную деятельность (например, доение коров). Ускоряя (упрощая) такую операционную деятельность, приводя его в автоматизированные действия можно увеличить производительность системы и снизить затраты.

4) Улучшение эффективности менеджмента. Одна из целей архитектурного решения – улучшение эффективности, к примеру, за счет автоматизации документооборота на сельскохозяйственном предприятии (переход от документов на бумажном носителе к документам в электронном виде, с отслеживанием истории изменения, уведомлениями и т.д.).

5) Уменьшение рисков. Риски возможны в любой сфере деятельности. Не самая последняя цель архитектуры- приведение таких рисков к минимуму. К примеру, правило двойной подписи для финансовых операций (финансовую операцию, которую создает и подписывает, проверяет другой сотрудник, который далее ставит свою подпись, для подтверждения).

6) Повышение продуктивности работы пользователей. Рассмотрим под пользователями как сотрудников самой компании (повышение продуктивности есть цели затрагивающие процессы), так и клиентов производственного холдинга, которые будут пользоваться разработанным приложением (чем выше уровень комфортности для клиентов, тем больше вероятность, что они не перейдут к конкурентам).

7) Повышение управляемости. Способность влиять на самые разные процессы, которые протекают в приложении без вмешательства разработчика.

Критерии хорошей архитектуры.

Хорошей архитектурой называют выгодную архитектуру, которая делает процесс разработки приложения и ее сопровождения более простым и эффективным. На практике, программу с выгодной архитектурой очень просто изменить или проводить тесты, совершать настройки и понимать. рассмотрим несколько критериев хорошей архитектуры.

1) Эффективность системы. Самое важное, что должно делать приложение, это решение поставленных задач быстро/четко/эффективно, независимо от условий.

2) Гибкость системы. Проходит время, и любое приложение требует обновлений. Возможность быстрого и удобного внесения изменений в функционал, который существует и наименьшее количество проблем и ошибок показывает уровень гибкости и конкурентоспособности разрабатываемой системы.

3) Расширяемость системы. Если в систему есть возможность добавить новые функции, не нарушив структуры системы, позволяет вывести приложение на новый уровень.

4) Хорошо структурированный, читаемый и понятный код. Сопровождается. Отличительной чертой хорошей архитектуры является возможность быстро понять ее и разобраться в ней, если, к примеру, в команду разработчиков придут новые люди.

4.2. Разработка структуры приложения

Технологическая карта разрабатываемого приложения делится на несколько уровней, рассмотрим их поближе.

1. Обозначение требований к программному обеспечению, таких как, извлечение, анализ, спецификация и ратификация требований для программного обозначения.

2. Проектирование программного обеспечения: проектирование программного обеспечения средствами Автоматизированной Разработки Программного Обеспечения (CASE) и стандарты формата описаний, к примеру, Унифицированный Язык Моделирования (UML), применяя разные подходы: проблемно-ориентированное проектирование и т.п.

3. Технология программы. Непосредственное создание программы при помощи языка программирования.

4. Проведение теста для нового программного обеспечения, а также поиск и действия по исправлению недочетов в программе.

5. Обслуживание программного обеспечения: программные системы часто имеют проблемы совместимости и переносимости, а также нуждаются в последующих модификациях в течение долгого времени после того, как закончена их первая версия. Подобласть имеет дело с этими проблемами.

6. Контроль над конфигурацией программного обеспечения: конфигурация управляется стандартизированным и структурированным методом, так как системы не просты, и их модификация проходит в процессе эксплуатации.

7. Менеджмент разработки программного обеспечения: менеджмент управления системами программы, которую мы разрабатываем, имеет общие черты с менеджментом проекта. Также имеют место быть некоторые особенности, которых не встретишь в иных дисциплинах управления.

8. Процесс инжиниринга программы: процесс постройки программы, обычно обговариваются в лице практиков, agile и waterfall – ключевые парадигмы.

9. Инструменты инжиниринга программного обеспечения, см. CASE: практика оценивания сложности системы, выбора средств, а также использования программной системы.

10. Качество программного обеспечения: практика оценивания свойств разрабатываемого продукта и требования к безопасности.

11. Сосредоточение программного обеспечения, направление языковой промышленности.

Требования к программному обеспечению – комплексность предложений относительно атрибутов, характеристик, черт программной системы, подлежащей внедрению. Появляются во время инжиниринга требований к программе, на основе исследования потребностей.

Требования имеют место быть, как и в текстовой форме, так и в графической.

При классическом техническом подходе комплексность требований реализуется на стадии проектирования программного обеспечения. Также требования реализуются и в процессе контроля ПО, потому что тесты ссылаются на определенные требования.

Перед шагом к разработке требований, возможно, предшествовал этап технико-экономического обоснования, по-другому, его можно назвать концептуальной фазой исследования проекта. Этап инжиниринга можно раздробить на составные части, такие как, выявление требований (сбор, восприятие, анализ и выявление потребностей заинтересованных лиц), исследование (контроль над единством и завершенностью), спецификация (закрепление требований) и аудит правильности.

Уровни видов требований.

1. Бизнес-требования – идентифицируют цель программного обеспечения, излагаются в документе о видении (vision) и границах проекта (scope).

2. Пользовательские требования – представляют совокупность задач пользователя, которые программа должна решать, плюс сценарии их решения в системе. Проявляются в различных видах: фразы, утверждения, способы применения (usecase), истории пользователей (userstory), план взаимодействия (scenario).

3. Функциональные требования – включают в себя планируемый исход действий системы, выявляя действия, который программное обеспечение имеет возможность воплощать в жизнь. Объясняется в системной спецификации (англ. system requirement specification, SRS).

Для разрабатываемого нами приложения, мы предъявляем следующие требования:

- Бизнес-требования - предназначение приложение, ключ к упрощению информационной доступности по хозяйству, не только в целом, но и по отдельным условиям при отсутствии доступа к сети.
- Пользовательские требования – наличие лаконичного дизайна, возможность поиска информации в базах данных приложения, а также простой и удобный интерфейс.
- Функциональные требования – в процессе работы с приложением мы не только должны видеть информацию по хозяйству в целом и отделениям в частности (карты землепользования (схемы расположения полей), их характеристики), заметки работника поля, информацию по внесённым удобрениям, используемым семенам, в общем всю вводную информацию, которую на первом этапе с работой в приложении нам нужно забить в систему. Но также приложение должно выполнять функции исследования, обработки данных (группировку, сортировку, сбор, вычисление), чтобы на выходе получать готовые информационные продукты, которые необходимы при рациональной работе в хозяйстве.

Рассмотрим структуру разрабатываемого приложения более наглядно:

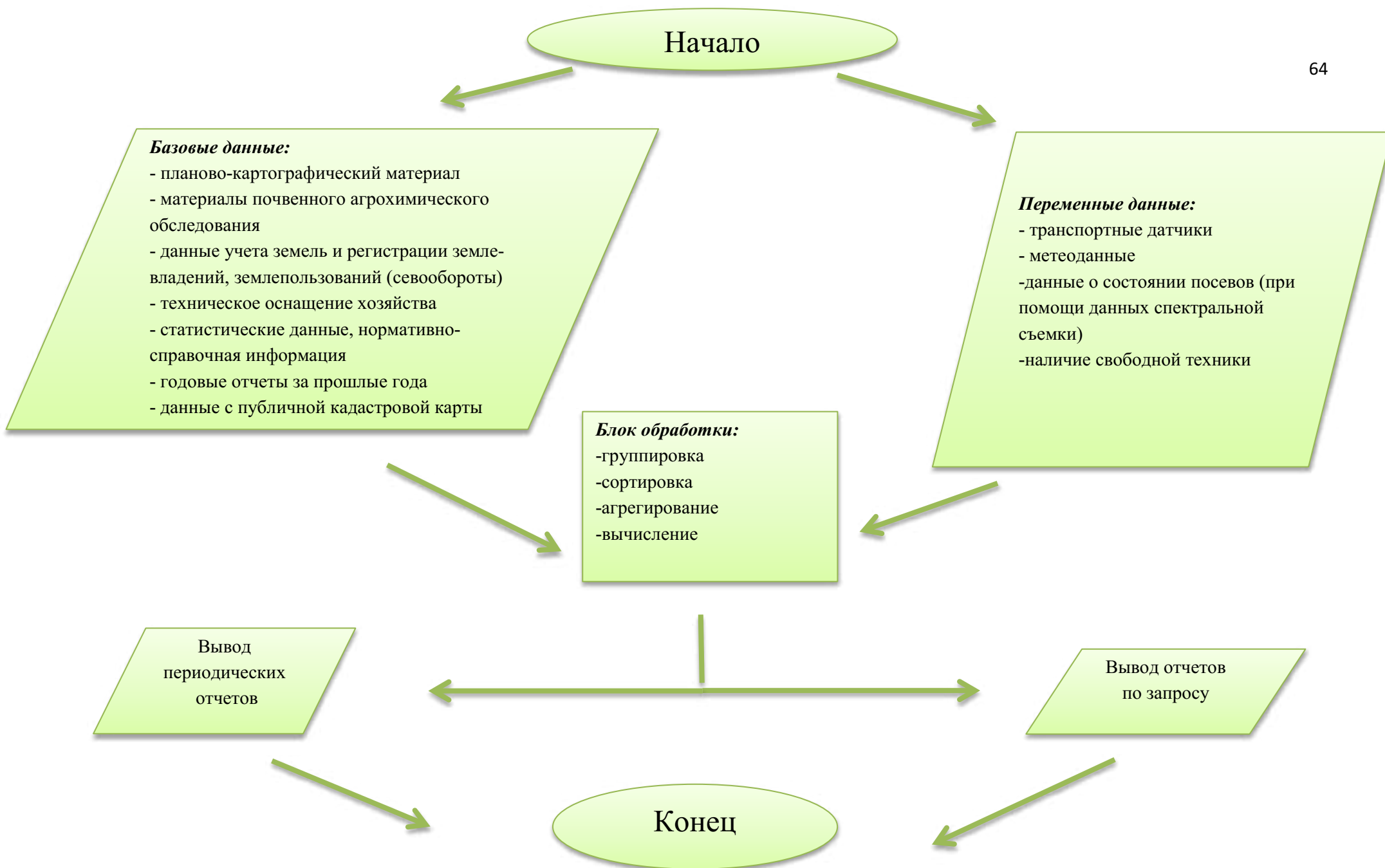


Рис. 18 – Структура разрабатываемого приложения

Ход разработки приложения:

1. В Eclipse создаем проект, который имеет название AgroHelper. Впоследствии, все материалы приложения будут храниться в одноименной папке. Для этого прописываем команду «package AgroHelper».
2. Импортируем из библиотеки SDK необходимые элементы дизайна нашего приложения, а именно шрифты меню и файлов, вид списка документов, вид самого меню.
3. Формируем приложение по разработанной структуре. Плюс формируем информационную базу, для этого документы переносим в папку MainActivity, адрес этой папки указывается в коде программы.

4.3. Блок ввода

Блоки ввода необходим, чтобы указывать операцию ввода информации в исходной точке работы с приложением. В разрабатываемом нами приложении, блок ввода делится на типа: блок ввода базовых данных;

- блок ввода переменных данных.

Базовые данные.

1. Планово- картографический материал.

При реализации разрабатываемого приложения для сельского хозяйства, использование картографических функций просто необходимо, но при этом стоит учитывать ряд особенностей. Первое, о чем хотелось бы сказать, что должно быть, удобно пользоваться данным приложением при работе с картами хозяйства, а именно интерфейс должен быть простым и комфортным в использовании. Мы имеем экран небольшого размера и условия сенсорного входа, для благоприятной работы с картами хозяйства в приложении потребуются не только значительные вложения, но и навыки разработчиков для приспособления традиционного интерфейса ГИС. Также стоит отметить, что необходимо учитывать то, что у мобильных устройств производительность и объем памяти меньше, чем на стационарных компьютерах, поэтому стоит уделить внимание вопросу выборов форматов хранения и передачи картографической информации.

Загрузка карт в приложение, направленное на работу в сфере сельского хозяйства больше необходимость, чем прихоть разработчиков. Для примера мы взяли хозяйство ООО «Асанбаш-Агро», данное хозяйство имеет огромные площади и делится на 4 отделения. Карту каждого отделения (схематическое изображение полей) мы загружаем в приложение. Это дает возможность агроному всегда иметь при себе карту хозяйства, открыв которую он может «Провалиться» в одно из выбранных отделений, а далее полей. На рисунке изображен скриншот экрана при открытии одной из карт.



Рис. 18 – Скриншот разрабатываемого приложения «AggroHelper»

Кнопка в правом нижнем углу позволяет определить месторасположение работника в хозяйстве, что тоже очень удобно.

2. Материалы почвенного агрохимического обследования.

Необходимость агрохимического обследования почв, заключается в том, что результаты данных обследования есть основа для инжиниринга научно обоснованной системы, как удобрения, так и других мероприятий, направленный на улучшение плодородия почвы и увеличения урожайности сельскохозяй-

ственных культур. Их использование направлено на определение необходимости и составление системы применения удобрений, на разработку предложений по проектно-сметной документации, выращивание культур по оптимальным технологиям, возделывание программированных урожаев, а также других целей агрохимического обслуживания на всех уровнях сельского хозяйства.

Все материалы обследований полей загружаются в систему. Агроном при работе с приложением может открыть полный отчет агрохимических обследований на своем гаджете для своих производственных целей. Также есть возможность загрузить данные по определенному полю, чтобы в ходе работы можно было из экрана карты отделения «провалиться» в экран поля и увидеть все его характеристики. Данные возможно отредактировать и добавить.

При решении производить работу на определенном рабочем участке (поле) перед нами будет меню, представленное ниже, где можно просмотреть и проанализировать все характеристики поля. При желании они редактируются, либо же есть возможность добавить новые.

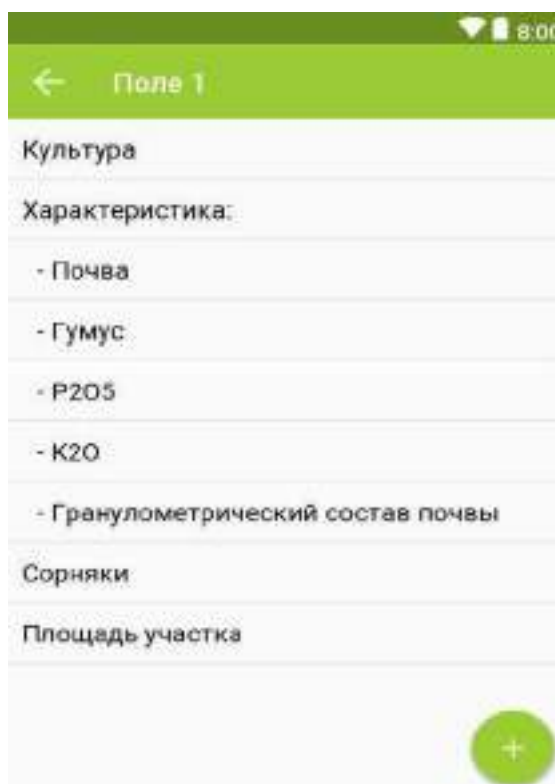


Рис. 19 – Скриншот разрабатываемого приложения «AggroHelper»

Процесс изменений, происходящий в почве неизбежен. Поэтому необходимо предусмотреть всплывающее меню, для выбора интересующего нас года. Это нужно для того, чтобы отслеживать динамику изменений необходимых параметров. Также это будет удобно, если поменяется пользователь, новому работнику будет доступна полезная информация в один клик.

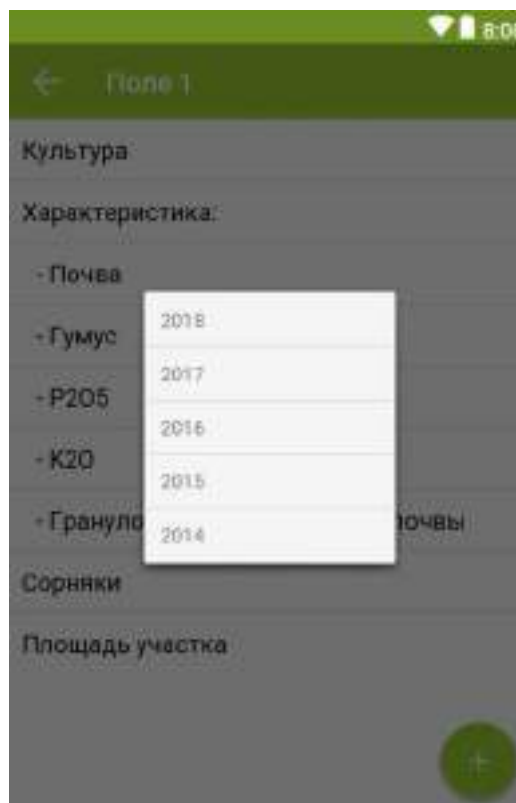


Рис. 19 – Скриншот разрабатываемого приложения «AgroHelper»

3. Данные учета земель, землевладений, землепользований (севообороты).

Эксплуатация большей части нынешних технологий в области точного земледелия не представляется без электронных карт земель. С использованием электронных карт полей агрохимическая служба способна в удобном для пользователя состоянии, собирать, классифицировать и обрабатывать информацию по севообороту, урожайности, типам почв, болезням, вносимым удобрениям и СЗР.

Функциональность электронной карты полей (ЭКП):

— дает возможность вести учет и контроль сельскохозяйственных операций, так как опирается на точные данные: площадей полей, длины дорог, информации о полях и др.;

— помогает проводить более разносторонний анализ факторов, которые влияют на рост растений на конкретно заданном поле (или даже на участках 100x100 м или 10x10 м);

— служит для упрощения оптимизации производства для получения максимальной прибыли, а также рационального использования всех участвующих в производстве ресурсов.

Электронные карты полей позволяют:

1. Наглядно показывать все производственные участки с учетом их географического положения.
2. Отображать информацию по полям, производственного номера и площади поля.
3. Создать базы данных по полям – электронного журнала агронома.
4. Экспортировать карты в программные продукты: История поля, ГИС Карта, ArcGis, QGis, FarmWorks и т.д.
5. Применять карты в системах мониторинга: Автограф, Скаут, Wialon и т.д.
6. Использовать карты в мобильных приложениях для работы с ними в полях
7. Наложить матрицы высот с возможностью просмотра уклона поля в любом интересующем месте
8. Печатать карту полей, как целиком, так и по частям.
9. Использовать поиск полей по заданным показателям.

На рисунке представлен пример экрана приложения с отрисованными картами.

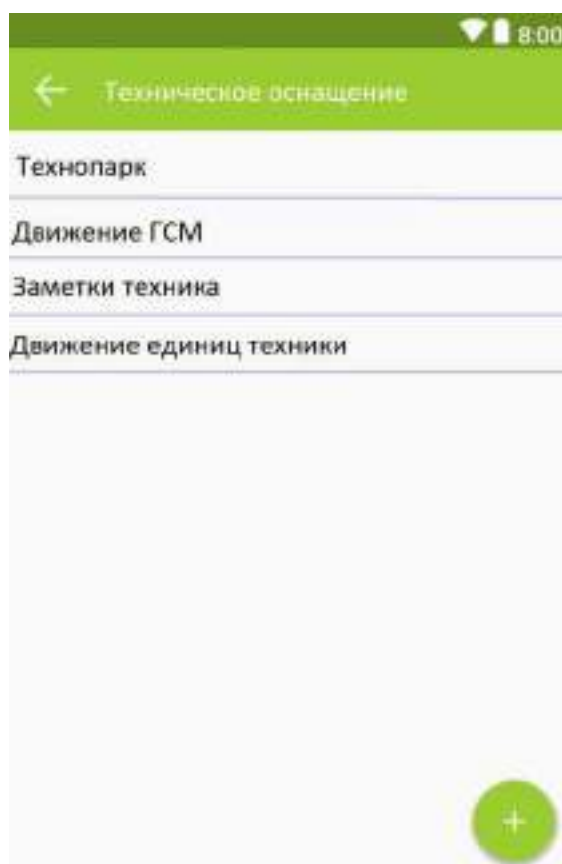


Рис. 21 – Скриншот разрабатываемого приложения «AgroHelper»

5. Статистические данные, нормативно-справочная информация.

Статистические данные в первую очередь помогают становлению адекватного понимания, о текущем состоянии дел в хозяйстве. Вследствие этого, является возможным быстро и эффективно принять какие-либо действия, если ситуация предполагает ряд каких-либо отклонений от нормы или несоответствий.

С помощью статистики можно решить несколько вопросов в плане управления:

- возникает способность не только владеть ситуацией, но и отслеживать положительные/негативные тенденции развития хозяйства;
- возможность произвести оценку любой операции по критериям ее успеха;
- возможность формирования направления развития;
- чувство уверенности, безопасности руководителя, т.к. он понимает, что использует только достоверные данные.

- оперирование только фактами, которые являются достоверными;
- вычисление областей, которые имеют недоработки, с целью дальнейшего их корректирования на улучшение.

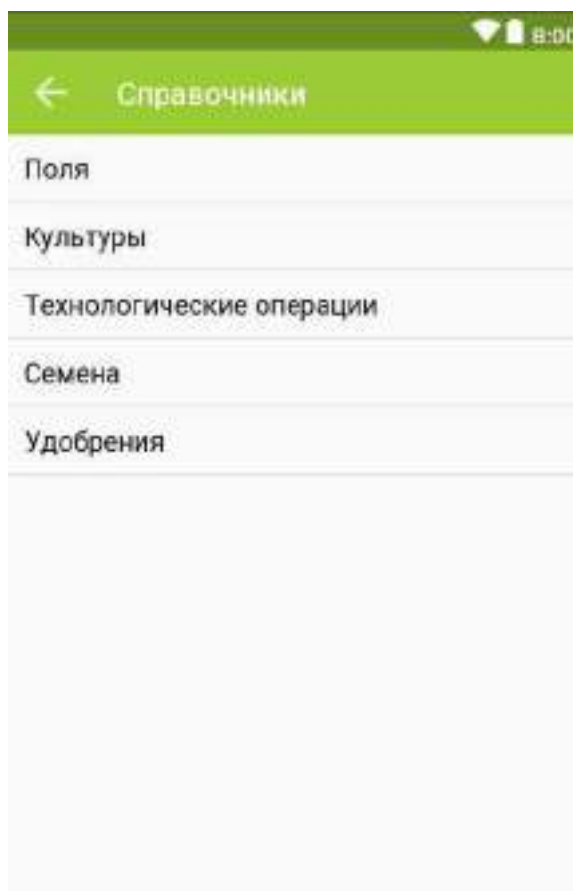


Рис. 22 – Скриншот разрабатываемого приложения «AggroHelper»

6. Годовые отчеты за прошлые года.

Для того, чтобы иметь возможность правильно запланировать все свои действия на будущий сезон, нам необходимо в первую очередь провести анализ прошлых лет. Это будет возможным, если в системе будут храниться годовые отчеты о практике определенного хозяйства.

6. Данные с публичной кадастровой карты.

Список информации, которую предоставляет публичная кадастровая карта, довольно обширный, что позволяет получить заинтересованным лицам большой объем данных. Данные с «публички» позволят проводить мониторинг земельных ресурсов, выявлять случаи нецелевого использования земель и следить за их качеством.

Переменные данные.

1. Транспортные датчики.

Отслеживание перемещений и коэффициента полезной деятельности проводимых работ в режиме онлайн: возможность обнаруживать незаконные выгрузки и сливы топлива, отклонения от заданных маршрутов и нарушения технологических норм. При выявлении отклонений от введённых параметров срабатывают автоматические оповещения и push-уведомления (или e-mail/sms). Вся информация о прогрессе выполнения любых полевых операций как за весь период производственной кампании, так и за сутки представлена в виде наглядных круговых диаграмм.

Датчики отслеживают данные с любых установленных на транспортном средстве устройств — как с основных (gps-трекеры, датчики работы двигателя, скорости движения, уровня топлива, анализаторы сливов и др.), так и с дополнительных (датчики уровня топлива или выгрузки шнека, считыватель ключа получателя или ключей смен механизаторов, и др.). Платформа собирает с устройств данные о местонахождении, направлении и скорости движения техники: всю информацию можно посмотреть в системе в режиме онлайн, а также настроить любые моментальные оповещения.

2. Метеоданные.

Очевидно, что количество урожая сельскохозяйственных культур напрямую зависит от погоды, а точнее — от возможности её прогнозировать и предвидеть потребности растений с минимальными погрешностями. В этом помочь аграриям могут системы интеллектуального отслеживания — метеорологические станции.

3. Данные о состоянии посевов.

Агроному на протяжении всего вегетационного периода очень важно знать и наблюдать за состоянием посевных площадей. Для того чтобы ему было удобнее необходимо ввести в меню функцию добавления заметок агронома(рис.23).

4. Наличие свободной техники.

Введение цифровой системы в сельское хозяйство должно быть удобным не только для управляющих, но и для самих работников. Одними из пользователей будут являться водители сельскохозяйственной техники. Актуальная информация о целостности техники, ее готовности к работе будут только помогать им в производственной деятельности. Также и управляющему знать какая сейчас техника находится непосредственно в поле, а какая стоит в гараже тоже очень удобно, и позволит принимать управленческие решения более быстро и эффективно.

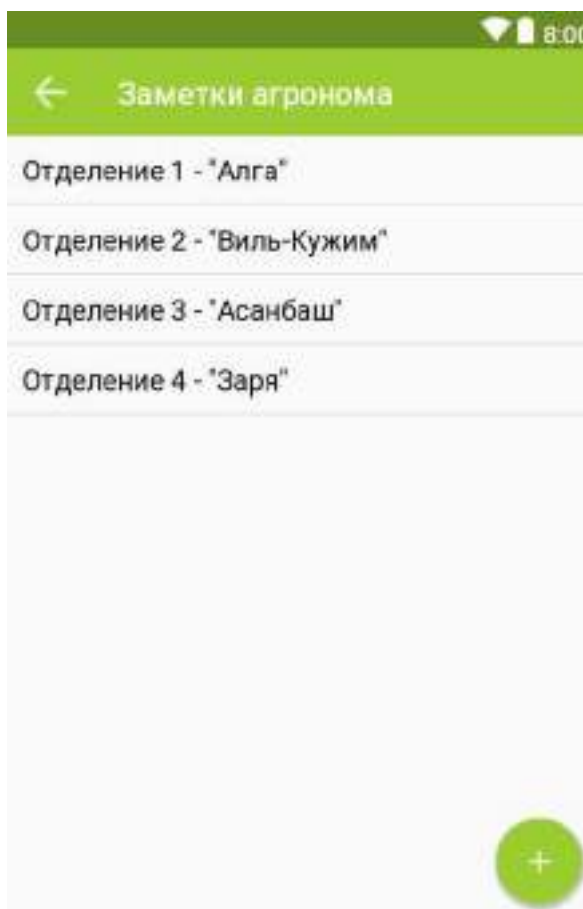


Рис. 23 – Скриншот разрабатываемого приложения «AgroHelper».

4.4. Блок обработки информации

Любое приложение или система будут полезными в большей степени, если мы сможем пользоваться не только данными, которые мы ввели в приложение, но и результатом аналитики этих данных. Разрабатываемая система-приложение имеет возможность группировать, сортировать, агрегировать и вычислять информацию, поступающую в систему.

4.5. Блок вывода

Подсистема вывода информации представляет собой комплекс устройств, предназначенный для визуализации пространственных данных в различных формах: картографической, в виде таблиц, графиков, мультимедийных файлов.

Высокая производительность, повышение показателей урожайности – вот цели, которые ставят перед собой аграрии. Переход на цифровую платформу помогает достичь этих показателей за более короткий срок. Имея в системе огромное количество самых различных данных, которые мы рассмотрели раньше, будет целесообразно, если система будет их анализировать и выводить отчеты, которые смогут создавать и видеть не только руководители, но другие работники сельского хозяйства, к примеру, мастер по животноводству или мастер по растениеводству.

Отчеты могут выводиться как на постоянной основе (при установлении временного интервала), так и по запросу.

К периодическим (постоянным) отчетам мы можем отнести такие как отчет использования ГСМ, отчет использования удобрений и др.

Отчеты по запросу, это, прежде всего отчеты с оперативными данными на сегодняшний день.

Пример отчета движения горюче-смазочных материалов в хозяйстве.

В данной главе мы рассмотрели возможную модель мобильного приложения и выяснили, что для оптимального соотношения удобства приложения и его функционала необходимо выделить следующие составляющие: приложение обязательно должно иметь свою базу данных, которая в процессе эксплуатации будет пополняться. На основе статистических или полученных свежих данных мы должны получать готовые информационные продукты в виде отчетов. Любая система, а в сфере сельского хозяйства, особенно, должна внимательным образом относиться к воздействию этой системы на окружающую среду, чтобы свести на нет все негативные процессы и увеличить показатели рационального использования земельных ресурсов.

Ведомость баланса ГСМ

Период: без ограничения

[illegible]

Глава V. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Сельскохозяйственное производство – основа жизни человеческого общества, так обеспечивает человека пищей и другим сырьем. Современное сельское хозяйство на этапе цифровизации переживает новый подъем. С помощью цифровых технологий, возможно, повысить производительные данные, при снижении себестоимости производственных процессов, не забывая об улучшении качества продукции. Внедрение цифровых технологий позволяет решить и экологические проблемы тоже.

На сегодняшний день, все, что связано с производством экологически чистых продуктов, играет очень важную роль. Вследствие этого, технологии, которые работают на повышение чистоты продукции, сейчас пользуются большей популярностью. Также с использованием современных технологий возможно повышение и качества продукции. Увеличение производительности продукции, также не стоит оставлять на последний план. Инновационные решения, с помощью которых, является возможным собирать по несколько урожаев в год, успешно дополняют технологии по правильному сбору и хранения урожая, и технологии безотходного производства. Если рассматривать животноводство, то можно заметить развитие в вопросах заготовок кормов, содержания и разведения птицы и скота. Рациональная методика противоборства с природными катаклизмами и сохранение урожайности и поголовья скоты, есть одно из приоритетных направлений цифрового сельского хозяйства.

Высокоэффективные ресурсосберегающие технологии, одна из основ интенсификации сельского хозяйства. Цифровые технологии приводят к минимуму негативное воздействие на окружающую среду, сохраняя при этом выгодную экономическую ситуацию. Все это является возможным, благодаря тому, что новейшие технологии в аграрной сфере, собирают, обрабатывают и используют огромное количество оперативной и достоверной информации. Современное земледелие подразумевает обязательное использование цифровых технологий, для более качественной интенсификации сельского хозяйства в целом.

«Точное земледелие» - новые технологии в аграрной сфере, пришедшие в нашу страну в последние десять лет. Вначале, эти термином называли только те новые технологии, которые учитывали неоднородность агрономических и климатических факторов внутри поля. Благодаря новым цифровым технологиям решается одна из главнейших экологических проблем. Учет полученной информации, делает возможным использование всех технологических операций дифференцированно, более точно. Дифференцированное внесение удобрений и средств защиты растений в пределах поля/рабочего участка – поднимает экологическую обстановку на новую ступень. На сегодняшний день, точное земледелие является мощнейшим инструментом сбалансированной интенсификации сельского хозяйства в целом.

На современном этапе популярным стал тип сельского хозяйства, который называют «экологическое (биологическое, органическое)». Данный тип устройства приводит к минимуму использование удобрений, агрохимикатов и генетически модифицированных организмов в сфере сельского хозяйства. Россия сегодня – один из крупнейших потенциальных мировых поставщиков экологически чистой сельскохозяйственной продукции. Цифровые и экологические технологии создают эффективный тандем, который приносит только отличные результаты без вреда окружающей среде. К цифровым технологиям, помогающим сохранить окружающую среду благоприятной относятся:

- электронные карты полей/рабочих участков, а также расширения и программы, позволяющие вести с ними работу;
- дифференцированное агрохимическое обследование (с более точными результатами);
- навигационные системы для используемой техники разных уровней точности;
- мониторинг технической базы хозяйства, а именно слежение за месторасположением техники, уровнем топлива и др.

Почва, является, одним из основных ресурсов сельского хозяйства, и очень важно сохранять ее продуктивность. Антропогенная деятельность приве-

ла к деградации почвенного покрова, результатом чего являются колоссальные потери пахотного слоя почвы (в год потери составляют до 25 млн кв.м.). Дезертификация – переход пахотных земель в пустыни. Выявлено несколько причин деградации почв:

- Эрозионные процессы – механическое разрушение почвы, из-за различных факторов (от природных (вода, ветер, до антропогенных (нерациональная организация поливов, использование тяжелой техники);

- Опустынивание земли – представляет собой резкое изменение водного режима, результатом чего становится засуха и потеря большого количества влаги;

- Токсификация – накопление в почве веществ, которые негативно действуют на окружающую среду и живущие в ней живые организмы (засоление, накопление пестицидов);

- Прямые потери почв, связанные с нецелевым использованием земельных угодий (отвод под населенные пункты, дороги и др.).

Использование цифровых технологий позволит избежать пестицидной нагрузки, предотвратить или взять под контроль развитие эрозионных процессов.

Уменьшение негативных последствий эрозионных процессов, уменьшение пестицидной нагрузки и общий мониторинг за состоянием почвы ведет к повышению производственных показателей хозяйства.

Глава VI. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Всемирный опыт показал, что селективное применение техники и удобрений в условиях снижения вреда экологии и затрат, для повышения урожайности невозможны без внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство. Оптимальное, локальное применение каждой ресурсной единицы (машино-час работы техники, килограмм внесенных удобрений) в тандеме с объемом информации о процессах, которые протекают в почве и растениях хозяйства помогает повышать производительность и эффективность агропромышленных комплексов. Высокая детализация и полная цифровая модель земель хозяйства, образованная управлением агротехнологической системы, формируется вследствие геоинформационных систем и дистанционного мониторинга при комплексной цифровизации. Но стоит учитывать, что цифровая трансформация в широких объемах будет целесообразной в зависимости от экономической и публичной эффективности. Без соблюдения следующих требований невозможно внедрить цифровые технологии в отдельное хозяйство, а именно:

- присутствие параметров, которые определяют необходимость внедрения цифровых технологий;
- выполнение начальных условий (показателей), которые представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Выполнение начальных условий

Наименование показателя	Обоснование показателя	Критериальный уровень готовности
1.Инвестиционная привлекательность (да/нет)	Показывает инвестиционный потенциал организации, интерес к развитию	Выше среднего по отрасли
2. Доля работников предприятия, имеющих образование выше среднего специального (да/нет)	Описывает возможности кадров при внедрении новых технологий	Выше среднего по отрасли

3. Опыт участия в объединяющих проектах разными организациями для достижения общих целей (да/нет)	Чаще всего, использование цифровых технологий, основывается на совместной деятельности, поэтому навык взаимодействия необходим	Факт наличия
4. Обозначенный интерес цифровизации хозяйства со стороны руководства (да/нет)	Принципиальная возможность и целесообразность внедрения цифровых технологий в условиях рыночной экономики определяется владельцами и менеджментом предприятия	Факт наличия

Стоит заметить, что необходимо разграничивать понятия эффекта и эффективности в узком и широком смысле.

Если рассматривать эффективность в узком смысле, то тут имеется ввиду, коммерческая эффективность отдельно взятого предприятия сельского хозяйства. Она выходит из понижения затрат при производственных процессах и повышении показателей урожайности и вырученных средств в итоге.

Одновременно стоит учесть эффективность цифровой трансформации и в более общем смысле, а именно публичную эффективность, общественную полезность. Необходимость оценки данной эффективности исходит из совокупности постоянного развития сельскохозяйственной сферы, включенной в документы Организации Объединенных Наций. Для нее необходимо, чтобы развитие и увеличение объемов производства, не принесли ущерба в будущем, который может выразиться в уменьшении плодородия почв и общего экологического фона. Важной деталью постоянного развития также является увеличение показателей качества жизни на селе, улучшение продовольственной безопасности и др. Вследствие этого, рассмотрим различные виды эффекта и эффективности от цифровой трансформации сельского хозяйства.

1. Технологический эффект – образовывается на основании уменьшения затрат при производственных процессах, а именно уменьшение расходов удобрений, различных ядохимикатов, издержек, которые в свою очередь, свя-

заны с технопарком хозяйства. При таком раскладе технологическая эффективность цифровизации хозяйства измеряется через отношение величины снижения затрат к расходам самой цифровизации.

2. Биологический эффект – основывается на повышении показателей урожайности с учетом цифровизации, в сравнении с предыдущим периодом (сельскохозяйственный год, до внедрения цифровых технологий), либо же с другими хозяйствами, подобными по условиям. Вследствие этого, выходит, отношение выручки с повышенных урожаев хозяйства к расходам при внедрении цифровых технологии и есть значение биологической эффективности.

3. Экономическая эффективность – представляет собой отношение результатов к затратам процесса цифровизации. Рассчитывается как сумма биологической и технологической эффективностей. В узком смысле является эффективностью применения цифровых технологий в рамках отдельного хозяйства.

4. Экологическая эффективность – описывается как уменьшение вреда экологии, из-за понижения воздействия на почвы, растительный мир, атмосферу и воду, в соответствии с количественными оценками накопленного и ликвидируемого экологического ущерба. При этом не стоит забывать и об эффекте сохранения плодородного слоя почвы, который оценивается на основе информации о количественных изменениях питательных веществ и стоимости удобрений, которые необходимы для доведения до нормального уровня.

5. Социальная эффективность – включает в себя воздействие цифровизации хозяйства на доходы работников, и общий бюджетный эффект, вследствие изменений налогооблагаемой базы и изменения продовольственной безопасности, в результате повышению показателей урожайности и производства продукции.

Рассмотрим методические детали оценки эффективности для отдельно взятого хозяйства, потому что конкретные направления экономии в результате применения цифровых технологий, на сегодняшний день, изучены крайне мало. При проведении оценки технологической эффективности применения цифровых технологий нужно брать во внимание: уменьшение абсолютного и удель-

ного расходов минеральных удобрений; уменьшение расхода семенного материала; уменьшение абсолютного и удельного расходов химических средств защиты (гербициды, инсектициды и др.); уменьшение расходов на горюче-смазочные материалы и расходники для технопарка; уменьшение рабочего времени сельскохозяйственной техники; уменьшение расходов на фонд оплаты труда и отчислений на социальные нужды. Вследствие этого рассчитаем технологический эффект процесса цифровизации по следующим формулам (1,2):

$$\Delta TЗ_{пл} = ПЛ_{пл} \times (\Delta Y + \Delta C + \Delta X) + \sum_{i=1}^n \Delta MЧ_i \Delta H_i + \Delta ФОТ \quad (1)$$

$$\Delta TЗ_{тн} = \frac{\Delta TЗ_{пл}}{ВС_{пл}} \quad (2)$$

где $\Delta TЗ_{пл}$ – совокупный технологический эффект в расчете на хозяйство в целом, тыс. руб.;

$ПЛ_{пл}$ – посевные площади на начало года, тыс. га;

ΔY – уменьшение удельного расхода удобрений на 1 га, руб.;

ΔC – уменьшение удельного расхода семян на 1 га, руб.;

ΔX – уменьшение удельного расхода средств химизации на 1 га, руб.;

$\Delta MЧ_i$ – снижение количества машиночасов работы i-того вида техники, часов;

ΔH_i – изменение норматива стоимости 1 машиночаса работы i- того вида техники, часов;

$\Delta ФОТ$ – изменение фонда оплаты труда, тыс. руб.;

$\Delta TЗ_{пл}$ – совокупный технологический эффект в расчете на 1 тонну продукции (зерновых), руб.;

$ВС_{пл}$ – валовый сбор по плану на начало года (сезона), тонн.

Очень важно провести границу между влиянием на экономику хозяйства двух разных видов эффективности – биологической, которая отражается на повышении показателей урожайности (росте выручки) и технологической, которая наблюдается в виде понижения расходов в абсолютном и относительном выражении. Повышение показателей урожайности является возможным даже при уменьшении объемов материальных и технических ресурсов в совокупно-

сти с внедренными цифровыми технологиями точного земледелия, в результате принятия оперативных и правильных управленческих решений. Это является вторым компонентом экономического эффекта процесса цифровизации.

Так как в элементарном случае эффективность повышения урожайности рассчитывается произведением рыночных цен на увеличение объемов производства и продаж продукции, по сравнению с исходным уровнем, можно рассчитать по следующей формуле (3):

$$\Delta D = \sum_{i=1}^n \Delta U_i C_i \quad (3)$$

где ΔD – изменение дохода сельскохозяйственного предприятия при внедрении цифровых технологий, тыс. руб.;

ΔU_i – изменение удельной урожайности i -той культуры, тонн на га;

C_i – прогнозная цена на i -тую культуру, тыс. руб./тонну.

Совокупность технологического и биологического эффектов, которые проявляются при процессе цифровизации в одно время, дает возможность провести оценку непосредственного экономического эффекта и саму эффективность процесса цифровизации. В общем виде суммарный экономический эффект рассчитываем по следующей формуле (4):

$$\Delta OPr = (TZ^0 - TZ^1) + (D^1 - D^0) \quad (4)$$

где ΔOPr – изменение (прирост) операционной прибыли сельскохозяйственного предприятия после цифровизации, тыс. руб.;

TZ^0 – текущие затраты предприятия до процесса цифровизации, тыс. руб.;

TZ^1 – текущие затраты предприятия после процесса цифровизации, тыс. руб.;

D^1 – доход предприятия после процесса цифровизации, тыс. руб.;

D^0 – доход предприятия до процесса цифровизации, тыс. руб.

Этот экономический эффект определяет общее изменение прибыли от основной деятельности сельскохозяйственного предприятия. Нельзя забывать о

том, что процесс цифровизации достаточно затратный и требует дополнительных инвестиционных вложений. Исходя из этих условий, формируется подход к оценке экономической эффективности, то есть пропорциональность эффекта и затрат. Если расходы на процесс цифровизации хозяйства относятся к текущим расходам, списываются на себестоимости в течении времени, то основным методическим приемом расчёта будет сравнение изменения прибыли и дополнительных затрат. Для расчёта полной оценки эффективности нужно рассчитать абсолютное и относительное соотношение по следующим формулам (5-7):

$$\Delta \text{Пр}^{\text{абс}} = \Delta \text{ОПр} - \text{З}_{\text{тех}}^{\text{ит}} \quad (5)$$

где $\Delta \text{Пр}^{\text{абс}}$ – абсолютное изменение прибыли предприятия после процесса цифровизации, тыс. руб.;

$\text{З}_{\text{тех}}^{\text{ит}}$ – суммарные текущие затраты предприятия на процесс цифровизации в текущем году, тыс. руб.

Окупаемость затрат на процесс цифровизации рассчитывается по следующей формуле (6):

$$\text{ОЗ}^{\text{ит}} = \frac{\Delta \text{Пр}^{\text{абс}}}{\text{З}_{\text{тех}}^{\text{ит}}} \quad (6)$$

Рентабельность процесса цифровизации $\text{Р}^{\text{ит}}$ – рассчитаем по формуле (7):

$$\text{Р}^{\text{ит}} = \frac{\Delta \text{Пр}^{\text{абс}}}{\text{ПЗ}_{\text{полн}}} \quad (7)$$

где $\text{ПЗ}_{\text{полн}}$ – полные производственные затраты предприятия, тыс. руб.

В общем, показатели (5-7) достаточно полно оценивают эффективность процесса цифровизации по мероприятиям, которые не предполагают инвестиций в основной капитал. В этом случае текущие затраты состоят из следующих статей: оплата цифровых услуг, аренда техники, использование программного обеспечения и систем поддержки.

Иная часть мероприятий процесса цифровизации оценивается в рамках методологии инвестиционных проектов. В данной ситуации разговор идет о капиталовложениях, которые окупятся в течении нескольких лет за счет чистого

денежного потока. Для этого используется традиционный инструмент инвестиционного анализа. Почти что все его показатели основываются на пропорции первоначальных инвестиций к чистому денежному потоку от воплощения проекта, составляющими которого являются чистая прибыль и амортизационные отчисления. Исходя из этого, необходимо конкретизировать величины прибыли и амортизационных отчислений, которые в тандеме и образуют чистый денежный поток. При условии, что капитальные затраты (инвестиционные вложения) вычисляются методом прямого счета на точном уровне, то разделение прироста прибыли за счет текущих затрат или же инвестиционных вложений в процесс цифровизации является довольно сложным процессом.

Для дифференциации прироста прибыли от текущих затрат и инвестиций, принимая во внимание необходимость поддержки инвестиционной активности в отрасли сельского хозяйства и экономики страны в целом представляется следующее методическое решение. Чтобы определить эффективность текущих затрат на процесс цифровизации, необходимо сравнить величины изменения прибыли и текущих затрат на процесс цифровизации. При достижении значения показателя окупаемости затрат (6) единицы и более, оставшаяся часть прироста прибыли (вместе с амортизацией) входит в состав чистого денежного потока, который окупает инвестиционные вложения.

Также, уже по имеющемуся опыту процесса цифровизации на отдельных сельскохозяйственных предприятиях в рамках текущих мероприятий, уже были достигнуты результаты по уменьшению себестоимости на 7-10 %, при отсутствии изменений показателей урожайности. При условии, что данное понижение себестоимости окупает текущие затраты.

Исходя из этого, для поддержки инвестиционной активности, разработчиком методики предлагается условно, принимая во внимание вышеупомянутые соображения, определять к эффекту от текущих затрат 10% от достигнутого уровня себестоимости (текущих затрат) и 5% эффекта от прироста показателей урожайности. Это будет соответствовать просвещенному на сегодня эффекту от текущих мероприятий процесса внедрения цифровых технологий. Ес-

ли эффект становится выше, то это является результатом инвестиционных проектов. Вследствие этого, оставшаяся часть прироста операционной прибыли будет определяться чистым денежным потоком, который окупает инвестиционные вложения.

Исходя из этого, при вложении инвестиций в основной капитал, вместе с текущими затратами на процесс внедрения цифровых технологий и экономическую эффективность, возможно проводить оценку по формулам, представленным ниже. Для вычисления окупаемости текущих затрат $OZ_{\text{тех}}^{\text{цт}}$ (отдача от текущих вложений в процесс цифровизации на 1 руб. затрат) выведена формула (8):

$$OZ_{\text{тех}}^{\text{цт}} = \frac{0,1(TZ^0 - TZ^1) + 0,05(D^1 - D^0)}{Z_{\text{тех}}^{\text{цт}}} \quad (8)$$

Величина $OZ_{\text{тех}}^{\text{цт}}$ определяет количество рублей дополнительной операционной прибыли в течении года получает сельскохозяйственное предприятие на 1 рубль текущих затрат при внедрении цифровых технологий в отрасль.

По ниже представленной формуле (9) вычисляется чистый денежный поток, который выходит в результате инвестиционных вложений при процессе цифровизации хозяйства ЧПД_{цт}:

$$\text{ЧПД}_{\text{цт}} = 0,90(TZ^0 - TZ^1) + 0,95(D^1 - D^0) + A_{\text{цт}}^{\text{ос}} \quad (9)$$

где $A_{\text{цт}}^{\text{ос}}$ – амортизационные отчисления по основным средствам, которые приобретаются при воплощении процесса цифровизации, тыс. руб.

Это значение чистого денежного потока, может быть применено в целях оценки эффективности процесса цифровизации с инвестициями в основной капитал, с учетом традиционных показателей (индекс прибыльности, чистая текущая стоимость проекта и т.п.).

Следующее, что необходимо рассмотреть, это оценка публичной эффективности процесса цифровизации хозяйства, сначала – экологическую. Экологический эффект цифровизации хозяйства – сумма следующих составляющих, а именно: уменьшение химического загрязнения почвы и воздуха удобрениями/ядохимикатами; уменьшение выбросов в атмосферу парниковых газов;

уменьшение выбросов, исходящих от технопарка сельскохозяйственного предприятия; уменьшение некомпенсируемого выноса питательных веществ.

Одной из статей расхода являются затраты на космоснимки, использованные для мониторинга земельных ресурсов. Чтобы посчитать эти затраты нам необходимо знать стоимость одного космоснимка и количество снимков, которые могут нам понадобиться. Стоимость одного космоснимка высокого качества составляет около 35€. Если брать временной промежуток с апреля по август, выходит, что нам необходимо 5 снимков для каждого отделения в период вегетации растений, всего 20 снимков. Общая сумма составит порядка 700€. Сумма выходит немаленькая, но нужно учитывать, какой огромный объем информации дадут эти вложения. Анализом данных снимков можно будет пользоваться и в будущем, используя их при прогнозировании процессов развития растений и их потенциальной урожайности.

Дать полную оценку стоимости категориям экологической эффективности на сегодняшний день, не представляется возможным, ввиду неполноценной разработки количественной оценки вреда окружающей среде по разным загрязняющим веществам (пестицидам). Разработки, которые, имеются на данный момент нацелены, на оценку ущерба окружающей среде через понижение показателей урожайности, вследствие изъятия земель из оборота. Также для осуществления полной оценки необходимо учитывать расходы на восстановление, что чаще всего никогда не встречается на практике.

Если говорить об оценке социальной эффективности процесса цифровизации хозяйства, роль главных эффектов будут играть: повышение налогооблагаемой базы и поступлений в бюджетную систему; увеличение самообеспеченности региона продовольствием, увеличение показателей продовольственной безопасности; рост человеческих ресурсов, человеческого капитала сельского хозяйства и др.

Для конкретики вычислений, будет логично рассмотреть основные виды налогов, которые уплачиваются по виду экономической деятельности «Расте-

ниеводство и животноводство, охота и представление соответствующих услуг в этих областях».

1. Налог на прибыль и единый сельскохозяйственный налог (ЕСХН), ввиду того, что процесс внедрения цифровых технологий гарантирует повышение прибыли предприятий агропромышленного комплекса.

2. Налог на добавленную стоимость (НДС), в результате изменения выручки, зависящей от увеличения показателей урожайности.

3. Налог на доходы физических лиц (НДФЛ), по причине того, что процесс цифровизации несет за собой сокращение персонала и ведет к изменению фонда оплаты труда.

4. Налог на имущество, при условии, что в процессе цифровизации предприятие приобретает соответствующие активы.

Примерная стоимость разработки и внедрения системы в хозяйство, в настоящее время, составляет около 12 млн. рублей. Из них от 8 до 10 млн. уходит на саму разработку, и около 2 млн. понадобится на этапе внедрения.

В общем, при оценке эффективности процесса цифровизации на предприятиях сельскохозяйственной отрасли, следует выявить необходимость в данном процессе, потенциал готовности к нововведениям, а также эффект и эффективность самой цифровизации. Также нужно принять во внимание то, что существует ряд публичных эффектов, которым не всегда можно дать количественную оценку, но которые положительно влияют на развитие агропромышленного комплекса и сельскохозяйственной отрасли в целом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Процесс цифровизации сельскохозяйственного производства на сегодняшний день, один из основных аспектов стратегического развития отрасли в целом. Опыт ведущих стран мира показал, что использование цифровых технологий в сельскохозяйственных предприятиях дает возможность получать оперативную, достоверную информацию, выявлять закономерности, уменьшать риски, в результате повышая показатели бизнес-процессов и управлять рынком.

В настоящее время уже создано достаточно различных мобильных приложений для сельского хозяйства, но они либо имеют узкое направление, либо работают с базами данных продукции только своего производства. Разработка системы, которая была бы построена под определенное хозяйство, работая с информацией, перерабатывая ее в информационные продукты, выведет сельское хозяйство на новый уровень. Огромную роль в цифровизации сельского хозяйства имеет космический мониторинг. Работая с космоснимками территорий своего хозяйства, мы решаем ряд проблем, таких как отсутствие оперативных данных, отсутствие количественных показателей земельных ресурсов и даже отсутствие информации о качестве почв.

Любое сельскохозяйственное производство и рационального использования земельных ресурсов –неразделимы. Рациональное использование земельных ресурсов подразумевает под собой в первую очередь использование земли по целевому назначению, при этом сохраняя или улучшая качественные показатели почвы и производственные показатели. Решение проблем, возникающих в каждом хозяйстве, является возможным, благодаря процессу цифровизации сельского хозяйства. Пользование такой системой через смартфон, помогает достичь мобильности и оперативности, что приведет к повышенным производственным показателям в условиях рационального использования земельных ресурсов. Уменьшение негативных последствий эрозионных процессов, уменьшение пестицидной нагрузки и общий мониторинг за состоянием почвы также приведет к повышению производственных показателей хозяйства.

Перемены, которые грядут, в результате цифровизации сельскохозяйственной отрасли, а также ее информатизация – имеют фундаментальный характер, так как затрагивают все области организации сельскохозяйственных предприятий. Эксплуатация свободных средств, в результате общей цифровизации сельскохозяйственных предприятий, для других целей, стимулирует товаропроизводителей более эффективно использовать все свои ресурсы, поднимая на новый уровень конкурентоспособность, для удовлетворения потребностей, даже самых привередливых потребителей. Исходя из этого, процесс цифровизации сельского хозяйства обеспечит значительный экономический эффект, в результате увеличения производительности труда, эффективного землепользования, качественного мониторинга технической базы, посевов, обеспечения автоматизации, прозрачности и управляемости процессов и уменьшения расходов производителей сельскохозяйственной продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Варламов, А. А., Гальченко, С. А. Географические и земельные информационные системы. Т. 6. - М.: Колосс, 2006. - 400 с.
2. Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации [Текст]: офиц. текст. – М.: Юрид. лит. 2011. – 64 с.
3. Сулин М.А. Землеустройство. — СПб.: Издательство «Лань», 2005. — 448 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература)
4. Алексей Голощапов Google Android. Создание приложений для смартфонов и планшетных ПК / Алексей Голощапов. - М.: "БХВ-Петербург", 2013. - 832 с.
5. Донн Фелкер Android. Разработка приложений для чайников / Донн Фелкер , Джошуа Доббс. - М.: Диалектика, Вильямс, 2012. - 336 с.
6. Единая система конструкторской документации. Стадии разработки [Текст]:ГОСТ 2.103-68*: утвержден Госстандартом СССР 01.12.1967 (ред. от 22.06.2006). – М.: Издательствостандартов, 2001.
7. Kuhn, D. L. (1989) Selecting and effectively using a computer aided software engineering tool. Annual Westinghouse computer symposium; 6-7 Nov 1989; Pittsburgh, PA (USA); DOE Project
8. P. Loucopoulus, V. Karakostas. System Requirement Engineering.
9. Одинцов И. О. Профессиональное программирование. Системный подход. — 2-е изд.. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004.
10. Рето Майер Android 4. Программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов / Рето Майер. - М.: Эксмо, 2013. - 816 с.
11. Рик Роджерс Android. Разработка приложений / Рик Роджерс и др. - М.: ЭКОМ Паблишерз, 2010. - 400 с.
12. Сатия Коматинени Android 3 для профессионалов. Создание приложений для планшетных компьютеров и смартфонов / Сатия Коматинени , Дэйв Маклин , Саид Хашими. - М.: Вильямс, 2012. - 116 с.

13. Сатия Коматинени Android 4 для профессионалов. Создание приложений для планшетных компьютеров и смартфонов / Сатия Коматинени , Дэйв Маклин. - М.: Вильямс, 2012. - 880 с.
14. Сергей Борисов 500 лучших бесплатных приложений для платформы Android (+ DVD-ROM) / Сергей Борисов. - М.: Издательство "Эксмо" ООО, 2014. - 336 с.
15. Сильвен Ретабоуил Android для программистов. Создаем приложения / П. Дейтел и др. - М.: Питер, 2012. - 560 с.
16. Т.С. Машнин Eclipse. Разработка RCP-, Web-, Ajax- и Android-приложений на Java / Т.С. Машнин. - М.: БХВ-Петербург, 2013. - 384 с.
17. <https://latifundist.com/>
18. <https://rodovid.me/>
19. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
20. <http://rubook.org/>
21. <http://www.sasgis.org>
22. <http://studyes.com/>
23. <https://gis-lab.info/>
24. <https://elibrary.ru/>
25. Топоркова С.И., Арасланбаев И.В. Перспективы использования информационных технологий в сельской местности / В сборнике: Актуальные вопросы экономико-статистического исследования и информационных технологий сборник научных статей: посвящается 40-летию создания кафедры “Статистики и информационных систем в экономике”. МСХ РФ, Башкирский государственный аграрный университет. Уфа, 2011. С. 267-268.
26. Арасланбаев И.В., Шамукаева В.В. Информационное обеспечение – как основной фактор управления хозяйственной деятельностью / NovaInfo.Ru. 2015. Т. 1. № 32. С. 42-45.
27. Верхова Н.А. VII Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум» - 2015

28. Зиброва Н.М., Симонян Л.Г. К вопросу о формировании цифровой экономики в России // Устойчивое развитие науки и образования. 2019. № 1. С. 86-90.
29. Чуб А.А. Использование процессов цифровизации в целях развития российских регионов // Теоретическая экономика. 2019. № 2 (50). С. 58-61.
30. Магомедов А.М. Цифровая трансформация отечественной экономики и региональные проблемы // Экономика и управление: проблемы, решения. 2019. Т. 1. № 12 (96). С. 88-96.
31. Сальников С.Г., Тухина Н.Ю. Системы информационного обеспечения в АПК: анализ разработок и внедрений // Вестник МГЭИ (on line). 2018. № 2. С. 30-37.
32. Окенова А.О. Цифровизация сельского хозяйства в Кыргызской Республике // Экономические отношения. – 2019. – Том 9. – № 1. – С. 97-106.
DOI: 10.18334/eo.9.1.39675
33. Ван Синьтун, Денисов В.В. Тенденции развития сельской электронной коммерции в Китае // Азиатско-тихоокеанский регион: экономика, политика, право. 2019. Т. 21. № 1. С. 51-60.
34. Гасанова З.А. Дистанционные образовательные технологии в системе подготовки специалистов в области информационных технологий // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2016. Т. 10. № 3. С. 28-32.
35. Применение ИТ технологий в сельском хозяйстве
<http://www.inf74.ru/primenenie-it-v-selskom-hozyaystve/>
36. Семилякова К.В. Применение информационных технологий в АПК // Nauka-rastudent.ru. – 2014. – No. 12 (12-2014) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://nauka-rastudent.ru/12/2246/>
37. Терещенко И.А. Ключко К.П. Информационные технологии в сельском хозяйстве // Молодежный научный форум: Технические и математические науки: электр. сб. ст. по материалам XX студ. междунар. заочной науч.-практ.

конф. — М.: «МЦНО». — 2015 — № 1(20) / [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [https://nauchforum.ru/archive/MNF_social/1\(20\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/MNF_social/1(20).pdf)

38. A Systematic Review of IoT Solutions for Smart Farming Emerson Navarro, Nuno Costa and António Pereira Internet of Things in Agriculture Cor N. Verdouw 1, 2 Sjaak Wolfert, 1, 2 and Bedir Tekinerdogan Internet of Things in Agriculture Cor N. Verdouw Sjaak Wolfert and Bedir Tekinerdogan

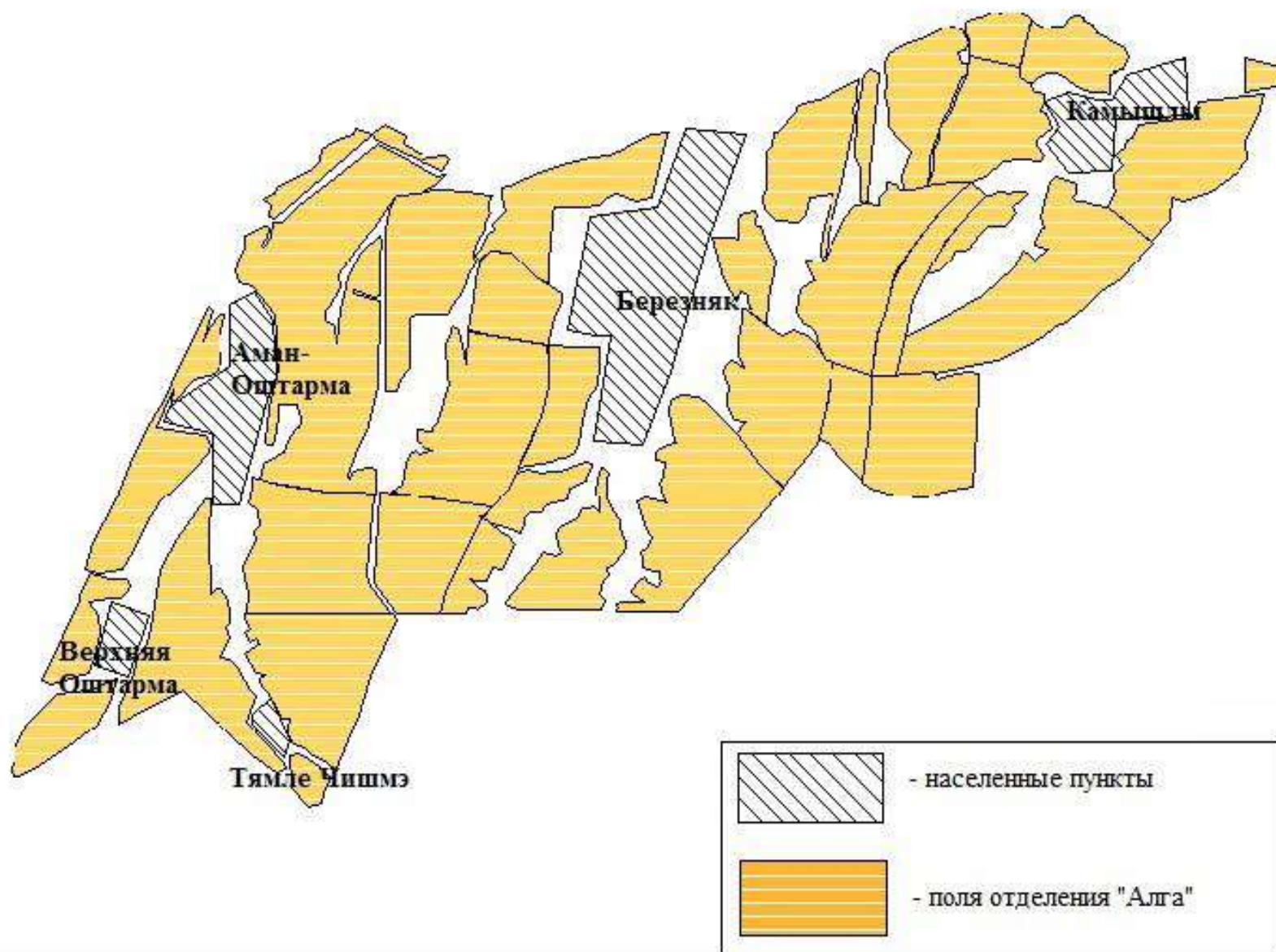
39. A Survey on Data Storage and Information Discovery in the WSA-Ns-Based Edge Computing Systems.

40. A Survey on Data Storage and Information Discovery in the WSA-Ns-Based Edge Computing Systems. Xingpo Ma, Junbin Liang, Renping Liu, Wei Ni, Yin Li, Ran Li, Wenpeng Ma and Chuanda Qi

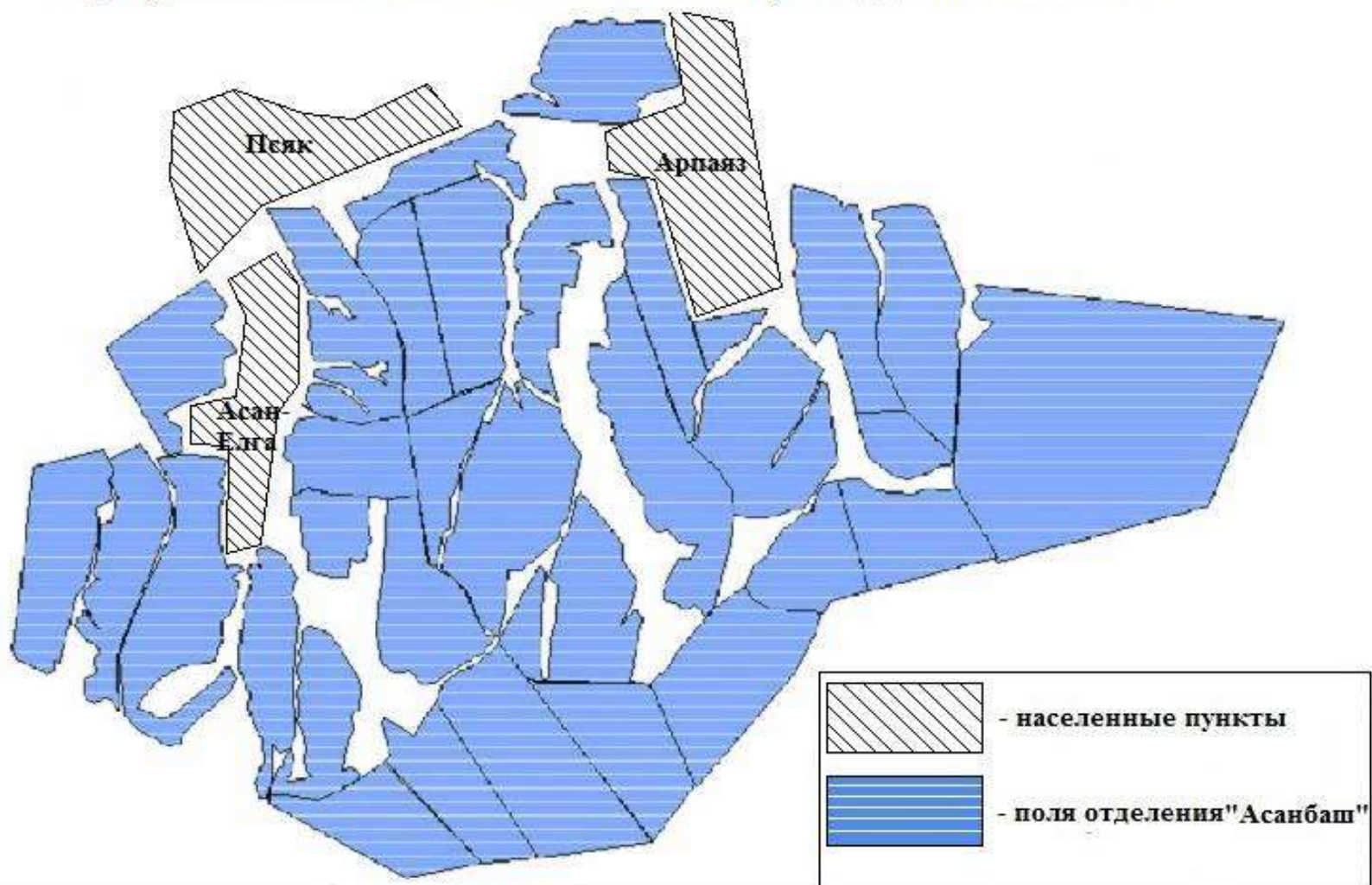
Приложения

#

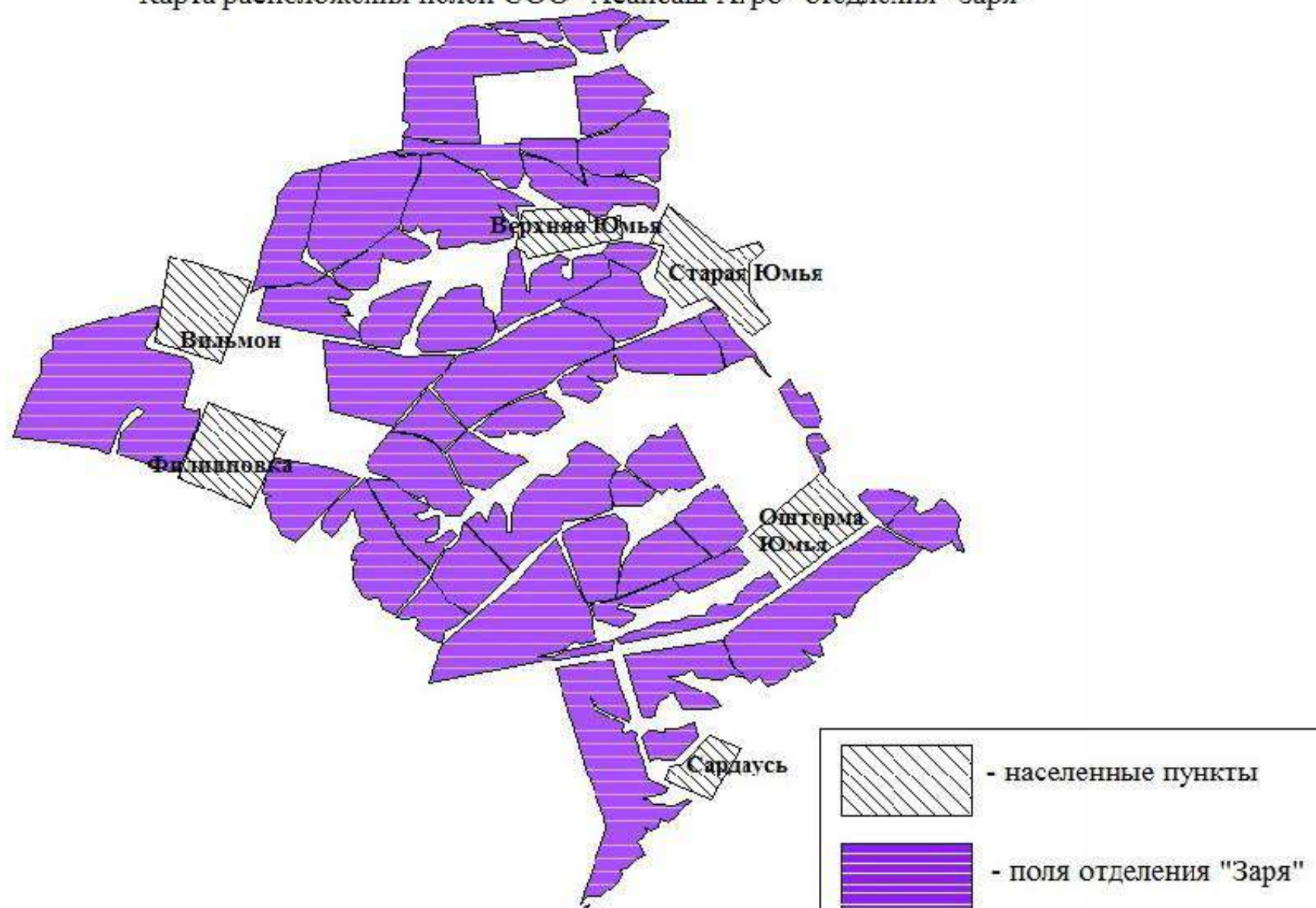
Карта расположения полей ООО "Асанбаш-Агро" , отделения "Алга"



Карта расположения полей ООО "Асанбаш-Агро" отделения "Асанбаш"



Карта расположения полей ООО "Асанбаш-Агро" отделения "Заря"



Карта расположения полей ООО "Асанбаш-Агро"

