

**Вагизов М.Р.**  
канд. техн. наук, доцент СПбГЛТУ им. С.М.Кирова,  
г. Санкт-Петербург, РФ  
**Морщихина А.Е.**  
соискатель уч. степени, СПбГЛТУ им. С.М.Кирова  
г. Санкт-Петербург, РФ

## **РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ГЕОДАННЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ**

**Аннотация:** в данной статье рассматривается, развитие геоинформационных технологий для решения задачи управления лесным хозяйством, приведён исторический очерк и описание программно-технических методов, средств и инструментов которые могут использоваться в качестве вспомогательных источников для проведения анализа земель лесного фонда дистанционным способом.

**Ключевые слова:** геоинформатика, геоинформационные системы, лесное хозяйство, анализ геоданных.

Лесное хозяйство требует внедрения последних информационных технологий для получения достоверной информации о состоянии лесов. Обладая актуальными данными о состоянии лесов, возможно, становится эффективно использовать данную информацию для принятия рационального управленческого решения в части, освоения и использования лесов. На сегодняшний день учёные СПбГЛТУ и других лесных вузов отмечают, что фактически большая часть информации о лесах имеет устаревшие данные, проведённая государственная инвентаризация лесов, так же имеет низкую степень достоверности ввиду несовершенства методического подхода при её проведении. Ключевые аспекты призванные изменить нынешнее положение дел, лежит в основе применения современных геоинформационных технологий, стоит отметить, что разработка одной технологии или одной прикладной специальной геоинформационной системы, не сможет кардинально изменить ситуацию. Требуется многоуровневая, постепенная система перехода от классических методов лесоустройства и таксации к инновационным методам анализа земель лесного фонда и получения информации о лесах, этого требует современное состояние общего технологического развития общества и его потребностей в современном мире.

Наиболее актуальной становится проблема разработки универсальной, проблемно-ориентированной геоинформационной

системы для решения задач, стоящих перед лесным комплексом. Под геоинформационной системой согласно определению учёным Капраловым Е.Г. «Геоинформатика» понимается «аппаратно-программный человеко-машинный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных[1], интеграцию данных, информации и знаний о территории для их эффективного использования при решении научных и прикладных задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой и территориальной организацией общества». До начала момента организации такой системы стоит, сделать отступление для исследования ключевых геоинформационных технологий и на основании проведённого анализа выявить методы, способы проектирования ГИС.

Развитие геоинформационных систем берет свое начало в 60-70 х годах 20 века. В это время учеными из Канады и Швеции были начаты разработки первого поколения геоинформационных систем – разработана классическая геоинформационная система, созданная для решения утилитарных прикладных задач. (GIS Р.Томлинсона 1963-1971 г.г.). Расширение круга решаемых задач повлияло на динамическое развитие геоинформационных систем в 80-е года 20 века и их коммерческое использование. Началом развития геоинформационных систем в России считается конец 80-х годов, в это же время появляются универсальные геоинформационные системы. Свое широкое распространение и внедрение во все области знаний геоинформационные системы получили в середине 90-х годов. Выделяют следующие виды систем, работающих на основе пространственно-координированной информации:

- 1) системы автоматизированного проектирования с использованием средств машинной графики;
- 2) системы автоматизированного картографирования, предназначенные для производства карт.
- 3) системы управления сетями, применяемы для решения задач, не требующих метрической точности положения объектов в пространстве.

Все данные типы систем постепенно внедрялись в различные отрасли человеческой деятельности, в том числе и в область лесного хозяйства. Различные типы пространственно-координированных систем представлены на схеме. (Рис.1)

Данные являются основным элементом любой геоинформационной системы. В геоинформационных системах используют не только пространственные данные: описание объекта в пространстве с помощью примитивов точек, векторов или полигонов и его

геометрии, для описания качественных характеристик (свойств) объектов используют атрибутивные данные. Данные, используемые в геоинформационных системах: пространственные и атрибутивные, метаданные, библиотеки условных знаков [5]. Данные для геоинформационных систем – это качественные, количественные, пространственные характеристики конкретного объекта.

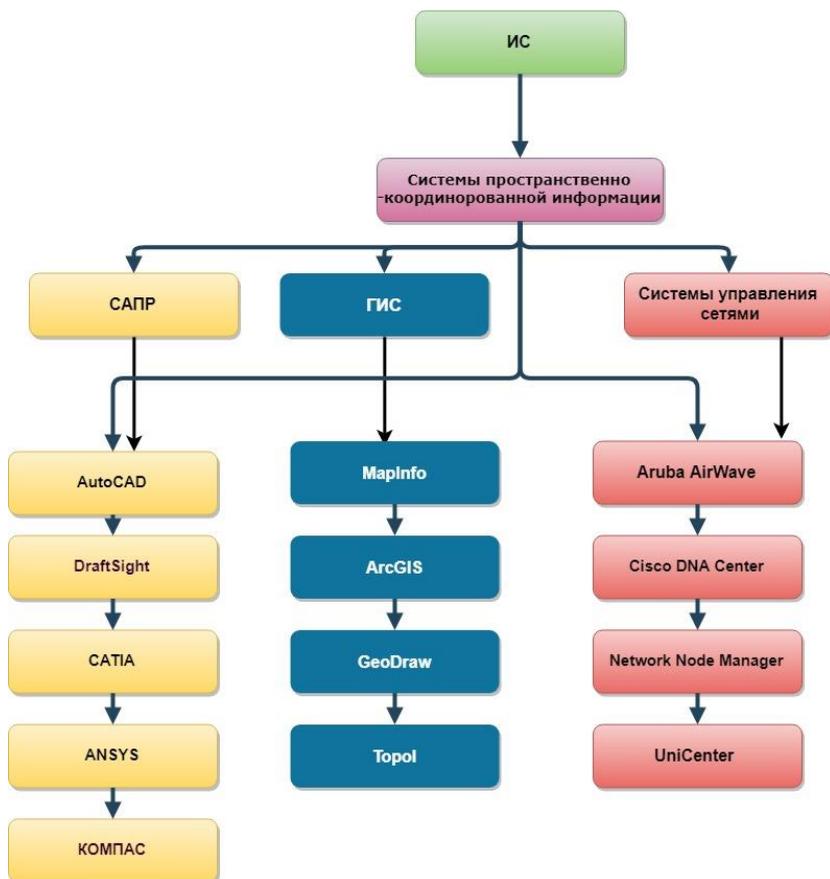


Рисунок 1. Примеры пространственно-координированных программ.

Рассмотрим программное обеспечение, которое на сегодняшний момент используется в лесной промышленности и лесном хозяйстве:

Таблица 1 - Используемые программы в лесном хозяйстве

Отечественные	Зарубежные
ГИС «Лесные пожары»	Topol
ГИС «Лесные ресурсы»	MapInfo
ЛабМатер	WinGis/WinMap
ЛесИнфо	ArcGiS, ArcInfo, ArcView
ЛесГИС	AviaFireProc
ГеоГраф/GeoDraw	ForsGIS
ИКС GISFOREST	Eisy Trace

Для создания карт, применяемых в лесном хозяйстве, используют различные типы снимков: спутниковые снимки, аэрофотоснимки, сканированные карты и гибридные карты WEB-картографических сервисов.

Современные геоинформационные системы с элементами интеллектуальной обработки данных.

На сегодняшний день наиболее перспективным направлением развития информационных систем является их интеллектуализация, внедрение элементов классификации данных с применением нейронных сетей, а также интеллектуальный анализ данных. Недостаточным сегодня является лишь сбор имеющейся информации, крайне необходимым становится ее интеллектуальный анализ для управления и принятия решений, а также в узком смысле получение конкретных отчетов и просмотр изменений параметров в динамике с течением времени (статистический анализ). Также геоинформационные системы стали переносить в среду Интернет, что позволяет системам развиваться с еще большей скоростью. Колоссальные возможности, которыми обладают геоинформационные системы могут дать ответы на множество вопросов, стоящих перед пользователями.

В качестве примеров интеллектуальных геоинформационных систем, использующих элементы интеллектуальной обработки данных можно привести такие геоинформационные системы как: QGis, gvSig, GRASS, FrcGis, Zulugis.

Рассмотрим некоторые геоинформационные системы, использующие методы интеллектуального анализа данных. Для их

описания будем рассматривать, каждую геоинформационную систему отвечая на следующие вопросы:

1. Для чего создавалась геоинформационная система?
2. Какой язык разработки программы использовался при её создании?
3. К какому типу относится геоинформационная система (как ее можно классифицировать)?
4. Основные инструменты, используемые в системе.

Zulu GIS 8.0 геоинформационная система, созданная для реализации приложений позволяющих визуализировать собранные пространственные данные. Язык написания – Visual C++, разработана на платформе Windows. Обладает широким функционалом для работы с картами. В руководстве пользователя Zulu GIS описаны возможности системы, к основным и наиболее интересными применимым можно отнести:

- создание карт местности в различных географических системах и картографических проекциях;
  - векторизация растровых изображений в векторные;
  - осуществление запросов к базам данных с визуализацией результатов;
  - импорт и экспорт графических данных различных форматов (совместима с форматами MapInfo, Auto CAD, ArcView (импорт данных), с форматами MapInfo, Auto CAD, ArcView, Google Earth, Microsoft Excel или HTML (экспорт данных)).
- Пример интерфейса Zulu GIS. (Рис.2)

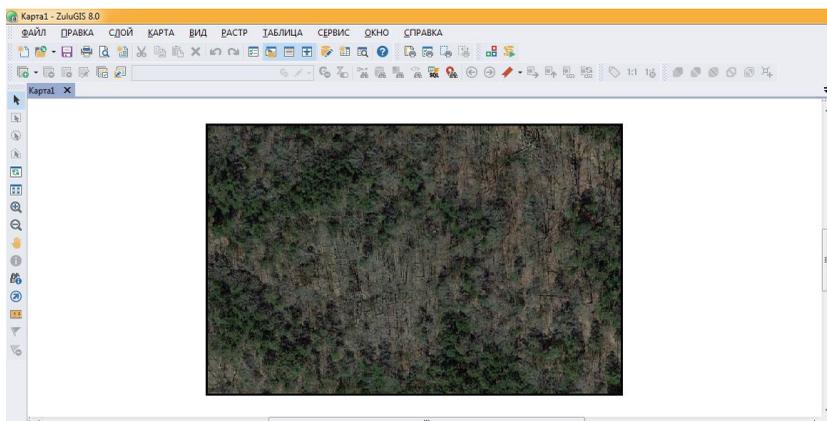


Рисунок 2. Интерфейс программы Zulu GIS.

Quantum GIS (QGIS) – это свободная географическая информационная система, разработка которой была начата в 2002 году, данная система является кроссплатформенной. К основным функциям Quantum GIS относятся:

- создание, просмотр, изменение векторных и растровых данных;
- создание собственных приложений и расширений;
- создание и компоновка макетов карт;
- импорт и экспорт файлов различных форматов.

Целью создания QGIS было – «облегчение просмотра геоданных». Результаты анализа представляются в виде отчета в сводной таблице или на карте.

Используемые языки программирования – C++, Python.

Основные инструменты, используемые в данной геоинформационной системе: просмотр данных, исследование данных, создание карт, управление данными: создание, редактирование и экспорт, анализ данных, публикация карт, возможность расширения функциональности.

На основе этих геоинформационных систем создаются приложения, использующие интеллектуальный анализ данных. В качестве примера геоинформационных систем, построенных с использованием алгоритмов интеллектуального анализа данных для принятия экспертных решений, рассмотрим плагины для классификации данных, созданные в QGIS: DTclassifier, Automatic classifier plugin.

DTclassifier (Decision Tree classifier) – плагин для классификации растровых изображений в открытой геоинформационной системе QGIS. Алгоритм классификации построен на основе метода интеллектуального анализа данных, использующего деревья решений. Разработчик – NextGIS (qgis.org). Это кроссплатформенная система, разработка которой была начата в 2002 году.

ImageSVM – приложение QGIS, предназначенное для классификации изображений с применением способов интеллектуального анализа данных, алгоритмов машинного обучения с помощью метода опорных векторов (Support Vector Machines).

Envi (язык IDL) – программный продукт компании ЭСТИ МАП, созданный в 2015 году в качестве инструмента для обработки и пространственного анализа данных. Данное приложение позволяет работать с различными типами снимков. Компания ЭСТИ МАП создана в 1992 году сотрудниками Российской Академии Наук и на сегодняшний день является партнером и официальным дистрибьютором компании MapInfo corp. (США). В результате внедрения методов интеллектуального анализа данных, данная система позволяет получать максимально

достоверные (экспертные) решения с минимальными временными затратами. Преимуществом Envi является то, что это динамическая система и она может изменять пользователем. Для настройки функциональных возможностей и для взаимодействия с системой используется специально разработанный язык IDL. Envi является кроссплатформенной системой с изменяющимся кодом.

Примером такой аналитической геоинформационной системы может служить разрабатываемая и совершенствующаяся с 2007 года Географическим центром Российской Академии наук (ГЦ РАН) многодисциплинарная геоинформационная система «ГИС Россия». Целю создания данной геоинформационной системы разработчики ставили обобщение огромного количества собранных пространственных данных, а также накопленного опыта и знаний в области наук о Земле, обеспечение междисциплинарных исследований с учетом данного опыта, внедрение методов и алгоритмов интеллектуального анализа данных, таких как распознавание, классификация и кластеризация, для упрощения принятия управленческих решений и их совместное использование с базами данных. «ГИС Россия» удачно сочетает в себе все функциональные особенности геоинформационной системы, но также использует алгоритмы искусственного интеллекта для принятия решений.

Понимание ключевых аспектов в структуре работы стандартных геоинформационных пакетов, позволяет перейти к исследованию более сложной с технологической точки зрения ГИС или их отдельных функциональных возможностей. Несомненно, к таким системам относятся ГИС с элементами интеллектуализации данных. Здесь перспективным выглядит два аспекта изучения и возможного создания Интеллектуальных ГИС для лесного хозяйства, первое направление связано с анализом данных на полученных изображениях, применяемых для анализа лесов. Различные технологии, включенные в состав Интеллектуальных ГИС, при помощи серверной обработки данных, могут позволить гораздо более качественный анализ данных, в сравнении со стандартными функциями ГИС программ. Зависит это от использования нескольких алгоритмических решений выраженных в программном коде интеллектуальных ГИС. Второй аспект это интеллектуальный анализ таксационных данных, большой объем информации, полученный в ходе обследования лесов таксаторами и заполнении ими документации, на сегодняшний день в электронной форме, позволяет так же исследовать данные о процессах хода роста, товарной структуре и других таксационных данных при помощи интеллектуальной обработки данных. Для динамичного развития лесной отрасли требуется разработка и поиск путей применения технологий интеллектуального анализа геоданных.[2]

## Список использованной литературы

1. Капралов, Е.Г. Геоинформатика. Учебник. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 432 с.
2. Вагизов М.Р. Инвентаризация лесов на основе обработки технологий интеллектуального анализа геоданных. Материалы III научно-технической конференции - Леса России: политика, промышленность, наука, образование. / Том 1 /Под.ред. В.М.Гедьо -Спб.:СПБГЛТУ, 2018 г.- 224с. –С.77-80.
3. И.А.Михайлов. Некоторые методы распознавания изображений / И.А. Михайлов // Моделирование и анализ информационных систем. – 2008. – Т. 15, № 4. – С. 56-64.
4. Н.Л. Казанский, С.Б. Попов. Распределенная система технического зрения мониторинга железнодорожных составов. Институт систем обработки изображений РАН, г. Самара.
5. А.Е. Лепский, А.Г. Броневиц. математические методы распознавания образов. Курс лекций. «Южный федеральный университет». Таганрог 2009.
6. Михайлов И. А. Об одном методе распознавания изображений // Ярославский государственный университет 150 000, Ярославль, Советская, 14 получена 12 марта 2007

© Вагизов М.Р., Морщикина А.Е. 2018

Толемисова Ж.Е.  
Алыбаева А.Ж.  
Алимкулов Ж.С.  
проф. АСХН РК д.т.н.

## ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ НА КОМБИКОРМОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

**Ключевые слова:** стандартизация, комбикорм, управление, сертификация, качество, исследование, проектирование, изготовление, реализация, потребление

Под качеством продукции понимают совокупность ее свойств, обуславливающих пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением данной продукции.