БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Факультет прикладной математики и информатики**

**Выпускная работа по  
«Основам информационных технологий»**

**Магистрант**

**кафедры информационного и**

**программно-математического**

**обеспечения автоматизированных**

**производств**

**Сергиенко Екатерина Юрьевна**

**Руководители:**

**док. физ.-мат. н., профессор**

**Таранчук Валерий Борисович**

**ст. преп. Кожич Павел Павлович**

**Минск – 2008 г.**

# Список обозначений ко всей выпускной работе

ГИС – геоинформационные системы

ДЗЗ – данные дистанционного зондирования Земли

САПР – системы автоматизированного проектирования и машинной графики

*GBF-DIME* – Geographic Base File, Dual Independent Map Encoding, формат данных

*SYMAP –* система многоцелевого картографирования

*CALFORM* – программа вывода картографического изображения на плоттер

*SYMVU* – программа просмотра перспективных (трехмерных) изображений

Оглавление

[Список обозначений ко всей выпускной работе 2](#_Toc217910100)

[Оглавление 3](#_Toc217910101)

[Реферат на тему «Развитие геоинформационных систем» 4](#_Toc217910102)

[Введение 4](#_Toc217910103)

[Глава 1. Основные термины 5](#_Toc217910104)

[Глава 2. История ГИС 7](#_Toc217910105)

[Глава 3. Применение ГИС 9](#_Toc217910106)

[Заключение 10](#_Toc217910107)

[Список литературы к реферату 11](#_Toc217910108)

[Предметный указатель к реферату 12](#_Toc217910109)

[Действующий личный сайт в WWW 13](#_Toc217910110)

[Действующий личный сайт в WWW 13](#_Toc217910111)

[Граф научных интересов 14](#_Toc217910112)

[Презентация магистерской диссертации 15](#_Toc217910113)

[Список литературы к выпускной работе 16](#_Toc217910114)

[Приложения 17](#_Toc217910115)

[Приложение А. Выдачи презентации 17](#_Toc217910116)

# Реферат на тему «Развитие геоинформационных систем»

## Введение

Геоинформационные системы и технологии – бурно развивающееся направление современных информационных технологий.

ГИС, как дисциплина, являются новой, в связи с чем, в этой области знания не так много методических наработок и специализированной литературы. Из-за стремительного развития информационных технологий литературные данные зачастую являются устаревшими. Данная современная компьютерная технология обеспечивает интеграцию баз данных и операций над ними, таких как их запрос и статистический анализ, с мощными средствами представления данных, результатов запросов, выборок и аналитических расчетов в наглядной легко читаемой картографической форме. Предметом исследования в ГИС могут являться как объекты и явления окружающего нас мира, так и данные, полученные в результате наблюдений и измерений в разных научных областях.

Геоинформационные системы, функции которых включают в себя анализ информации и визуализацию в виде карт и схем, возникли на стыке технологий обработки информации, использовавшихся в системах управления базами данных, и визуализации графических данных в системах автоматизированного проектирования и машинной графики (САПР), автоматизированного производства карт, системах управления сетями. Необходимость использования компьютерных мощностей для обработки географической информации была осознана в 60–70-е гг. ХХ в.

ГИС-технологии могут быть объединены с другой мощной системой получения и представления географической информации — данными дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса, с самолетов и любых других летательных аппаратов. Космическая информация в сегодняшнем мире становится все более разнообразной и точной. Возможность ее получения и обновления — все более легкой и доступной. Десятки орбитальных систем передают высокоточные космические снимки любой территории нашей планеты. За рубежом и в России сформированы архивы и банки данных цифровых снимков очень высокого разрешения на огромную территорию земного шара.

С одной стороны, применение ГИС для обработки и анализа пространственной информации в различных областях жизнедеятельности способствует возникновению междисциплинарных понятий и методов. С другой стороны, развитие самой геоинформатики приводит к организации внутренних (собственных) требований к объектам изучения, что приводит к определенным ограничениям методов, используемых в конкретных дисциплинах (строительстве, геологии, биологии и т.д.). Такая ситуация создает атмосферу живого общения людей, которые занимаются различной деятельностью (как правило, довольно разной), но объединенных геоинформационным подходом к работе или исследованиям.

## Глава 1. Основные термины

Геоинформатика — наука, сочетающая теорию, методы и традиции классической картографии и географии с возможностями и аппаратом прикладной математики, информатики и компьютерной техники.

Геоинформационные технологии – бурно развивающееся направление современных информационных технологий. По этой причине пока нельзя говорить о существовании общепринятой терминологии в этой отрасли знаний. Достаточно привести многочисленные определения ГИС, предложенные разными авторами, чтобы понять, насколько еще молода эта сфера деятельности.

ГИС – это “внутренне позиционированная автоматизированная пространственная информационная система, создаваемая для управления данными, их картографического отображения и анализа”. (Berry J.)

Хочу отметить, что данное определение не совсем полное, поскольку не учитывает человека, как элемент информационной системы. Человек в любой информационной системе занимает важное место – это и наблюдатель, и эксперт, и аналитик. Очень часто исследователи в области геоинформатики для акцентирования роли человека в ГИС используют словосочетание “человеко-машинный комплекс”.

ГИС – это “аппаратно-программный человеко-машинный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных, интеграцию данных и знаний о территории для их эффективного использования при решении научных и прикладных географических задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой и территориальной организацией общества". (Кошкарев А.В.)

ГИС – это “система, состоящая из людей, а также технических и организационных средств, которые осуществляют сбор, передачу, ввод и обработку данных с целью выработки информации, удобной для дальнейшего использования в географическом исследовании и для ее практического применения”. (Konecny M.)

ГИС – это “комплекс аппаратно-программных средств и деятельности человека по хранению, манипулированию и отображению географических (пространственно соотнесенных) данных”. (Abler R.)

ГИС – это “динамически организованное множество данных (динамическая база данных или банк данных), соединенное с множеством моделей, реализованных на ЭВМ для расчетных, графических и картографических преобразований этих данных в пространственную информацию в целях удовлетворения специфических потребностей определенных пользователей в пределах структуры точно определенных концепций и технологий”. (Degani A.)

ГИС – это: "система, включающая базу данных, аппаратуру, специализированное матобеспечение и пакеты программ, предназначенных для расширения базы данных, для манипулирования данными, их визуализации в виде карт или таблиц и, в конечном итоге, для принятия решений о том или ином варианте хозяйственной деятельности". (Lillesand T.)

ГИС – это: "реализованное с помощью автоматических средств (ЭВМ) хранилище системы знаний о территориальном аспекте взаимодействия природы и общества, а также программного обеспечения, моделирующего функции поиска, ввода, моделирования и др." (Трофимов А.М., Панасюк М.В.)

Считаю, что наиболее простое, и в тоже время полное определение дает американский ученый D.P. Lusch:

*ГИС* – это интегрированная компьютерная система, находящаяся под управлением специалистов-аналитиков, которая осуществляет сбор, хранение, манипулирование, анализ, моделирование и отображение пространственно соотнесенных данных.

*Геоматика* — это совокупность применений информационных технологий, мультимедиа и средств телекоммуникации для обработки данных, анализа геосистем, автоматизированного картографирования; также этот термин употребляется как синоним геоинформатики или геоинформационного картографирования.

*Пространственный объект (графический примитив)* – цифровое представление объекта реальности (цифровая модель местности), содержащее его местоуказание и набор свойств, характеристик, атрибутов или сам этот объект. Выделяют четыре основных типа пространственных объектов: точечные, линейные, площадные (полигональные), контурные и поверхности.

Глава 2. История ГИС

История ГИС берет своё начало с конца пятидесятых годов прошлого столетия. За пятьдесят лет пройдено несколько этапов, позволивших создать самостоятельно функционирующую сферу – сферу геоинформационных технологий. Основные достижения в геоинформационной картографии были, получены в США, Канаде и Европе. Россия и бывший СССР не участвовали в мировом процессе создания и развития геоинформационных технологий вплоть до середины 1980-х годов.

В истории развития геоинформационных систем многие авторы выделяют четыре периода:

*Новаторский период* (поздние 1950е - ранние 1970е гг.)

Проводилось исследование принципиальных возможностей информационных систем, пограничных областей знаний и технологий, наработка эмпирического опыта, первые крупные проекты и теоретические работы.

*Период государственного влияния* (ранние 1970е - ранние 1980е гг.)

Развитие крупных геоинформационных проектов, финансируемых государством, формирование государственных институтов в области геоинформатики, снижение роли и влияния отдельных исследователей и небольших групп.

*Период коммерциализации* (ранние 1980е - настоящее время)

Характерен широкий рынок разнообразных программных средств, развитие настольных инструментальных ГИС, расширение области их применения за счет интеграции с базами атрибутивных данных, создание сетевых приложений, появление значительного числа непрофессиональных пользователей, организация систем, поддерживающие индивидуальные наборы данных на отдельных компьютерах и поддерживающим корпоративные и распределенные базы геоданных.

*Период потребления* (поздние 1980е - настоящее время)

Повышенная конкурентная борьба среди коммерческих производителей геоинформационных технологий и услуг дает преимущества пользователям ГИС, доступность и “открытость” программных средств позволяет пользователям самим настраивать, адаптировать, использовать и даже модифицировать программы, появление пользовательских “клубов”, телеконференций, территориально разобщенных, но связанных единой тематикой пользовательских групп, возросшая потребность в географических данных, начало формирования геоинформационной инфраструктуры планетарного масштаба.

Ключевую роль в развитии ГИС сыграли следующие организации, проекты и исследователи:

В конце 60-х Бюро переписи США разработало формат GBF-DIME (Geographic Base File, Dual Independent Map Encoding). В этом формате впервые была реализована схема определения пространственных отношений между объектами, называемая топологией, которая описывает, как линейные объекты на карте взаимосвязаны между собой, какие площадные объекты граничат друг с другом, а какие объекты состоят из соседствующих элементов. Впервые были пронумерованы узловые точки, впервые были присвоены идентификаторы площадям по разные стороны линий. Это было революционное нововведение. Формат GBF-DIME позже трансформировался в TIGER. Важными лицами этого процесса явились математик Джеймс Корбетт (James Corbett), программисты Дональд Кук (Donald Cooke) и Максфилд (Maxfield). Карты в формате GBF-DIME в течение 70х годов были сформированы для всех городов Соединенных Штатов. Эту технологию по сегодняшний день использует множество современных ГИС.

Многие важные идеи, касающиеся ГИС, возникли в стенах Лаборатории компьютерной графики и пространственного анализа Гарварда. Из этой лаборатории вышло несколько ключевых фигур ГИС индустрии: это Говард Фишер (Howard Fisher) – основатель лаборатории и программист Дана Томлин (Dana Tomlin), заложившая основы картографической алгебры, создав знаменитое семейство растровых программных средств Map Analysis Package - MAP, PMAP, aMAP.

Наиболее известными и хорошо зарекомендовавшими себя программными продуктами Гарвардской лаборатории являются:

SYMAP (система многоцелевого картографирования);

CALFORM (программа вывода картографического изображения на плоттер);

SYMVU (просмотр перспективных (трехмерных) изображений);

ODYSSEY (предшественник ARC/INFO).

Большое влияние на развитие ГИС-технологий оказали теоретические разработки в области географии и пространственных взаимоотношений, а также в развитие количественных методов в географии в США, Канаде, Франции, Англии, Швеции (работы У.Гаррисона (William Garrison), .Хагерстранда (Torsten Hagerstrand), Г.Маккарти (Harold McCarty), Я.Макхарга (Ian McHarg).

В завершении отмечу старейшие компании, основанные в 1969 году, которые являются и по сей день крупнейшими разработчиками ГИС – это ESRI и Intergraph. Эти две компании являются производителями самых популярных в США и в мире геоинформационных систем – так, вдвоем они производят ровно половину ГИС, используемых в США. Начиная с 90-х гг. прошлого столетия, эти фирмы активно осваивают российский рынок ГИС.

## Глава 3. Применение ГИС

В настоящее время геоинформационные технологии проникли практически во все сферы жизни:

* Экология и природопользование
* Земельный кадастр и землеустройство
* Морская, авиационная и автомобильная навигация
* Управление городским хозяйством
* Региональное планирование
* Маркетинг
* Демография и исследование трудовых ресурсов
* Управление дорожным движением
* Оперативное управление и планирование в чрезвычайных ситуациях
* Социология и политология

Кроме того, ГИС используются для решения разнородных задач, таких как:

* обеспечение комплексного и отраслевого кадастра;
* поиск и эффективное использование природных ресурсов;
* территориальное и отраслевое планирование;
* контроль условий жизни населения, здравоохранение, социальное обслуживание, трудовая занятость;
* обеспечение деятельности правоохранительных органов и силовых структур;
* наука и образование;
* картографирование.

Специалисты, работающие в области ГИС и геоинформационных технологий работают в следующих областях:

* накопление первичных данных;
* проектирование баз данных;
* проектирование ГИС;
* планирование, управление и администрирование геоинформационных проектов;
* разработка и поддержка ГИС;
* маркетинг и распространение ГИС-продукции и геоданных;
* профессиональное геоинформационное образование и обучение ГИС-технологиям.

Заключение

В современной жизни, чем большее количество информации имеется в вашем распоряжении, тем проще будет принять обоснованные решения и эффективные действия. Но недостаточно просто накопить информацию, нужен инструмент, обеспечивающий ее полноценное использование. Таким универсальным инструментом и является ГИС- технология.

Известно, что львиная доля информации, с которой мы имеем дело, включает пространственную компоненту - будь то данные о населении, экономическом развитии, природных ресурсах, управлении городами и территориями, чрезвычайных ситуациях, типах лесов или почв, производственной деятельности компаний или другая информация об объектах, явлениях и событиях на нашей планете. ГИС позволяет получить наибольшую отдачу от информации.

ГИС - это значительно больше, чем электронные карты на экране компьютера. Они обеспечивают создание, отображение и совместный анализ различных типов данных: описательных (табличных), векторных, растровых, САПР и других. Созданные по этим данным карты можно представить в любой стандартной системе координат и перевести их в любую картографическую проекцию.

В сфере образования и переподготовки кадров ГИС поможет не только студентам и школьникам, но также преподавателям, научным сотрудникам и администраторам.

Можно предполагать возникновение на базе современных ГИС новых типов, классов и даже поколений географических информационных систем, основанных на возможностях Интернета, телевидения и телекоммуникаций.

Именно поэтому, сегодня эта технология является одним из наиболее популярных и полезных инструментов, в том числе в учебном процессе и в научных исследованиях. ГИС помогает сформировать у людей новый взгляд на мир, обеспечивающий его комплексное восприятие и лучшее понимание взаимосвязей между его составляющими.

## Список литературы к реферату

1. Аленичев В.М.: Суханов В.И., Хохряков В.С. Моделирование природносырьевых технологических комплексов (Горное производство). Под. ред. В.Л. Яковлева. Екатеринбург, УрО РАН, 1998.
2. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Под. ред. А.М. Берлянта и А.В. Кошкарева. М.: ГИС-Ассоциация, 1999.
3. Жариков В.Н. Наука о твердой Земле // Горный вестник, № 2, 1995.
4. Королев Ю.К. Общая геоинформатика. Часть 1. Теоретическая геоинформатика. Выпуск 1. М.: СП ООО «Дата+», 1998.
5. Куприянова Т.П. Принципы и методы физико-географического районирования с применением ЭВМ. М.: Наука, 1993.
6. Лобанов А.Н., Журкин И.Г. Автоматизация фотограмметрических процессов. М.: Недра, 1980.
7. Панкрушин В.К. Математическое моделирование и идентификация геодинамических систем. Новосибирск: СГГА, 2002.
8. Рогачев А.В. Цифровая картография. Геоинформатика//География, № 4/99, с.
9. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. Учеб. для ВУЗов. М.: Высш. шк., 1998.
10. Методы компьютерной обработки изображений. Под. ред. В.А.Сойфера, М.: Физматлит, 2001.

# Предметный указатель к реферату

C

CALFORM, 8

G

GBF-DIME, 8

O

ODYSSEY, 8

S

SYMAP, 8

SYMVU, 8

Г

Геоинформатика, 5

Геоматика, 6

ГИС, 4, 6

Графический примитив, 6

О

Объект, 6

П

Пространственный объект, 6

С

САПР, 4

Действующий личный сайт в WWW

http://sergienkoej.narod.ru

# Граф научных интересов

Специальность 05.13.17

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Смежные специальности   |  | | --- | | **05.13.11 - математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей** | | 1. **Разработка теории алгоритмов и программ, формальных языков, теоретических основ и методов математического моделирования вычислительных процессов, моделей и методов организации данных, знаний и структур.** 2. **Разработка прикладного математического и программного обеспечения для автоматизации обучения, проектирования вычислительных процессов и структур, расширяющих функциональные возможности и сферы применения ВМКСиС.** |  |  | | --- | | **05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ** | | 1. **Разработка аналитических методов для исследования и обоснования математических моделей объектов в различных отраслях наук.** 2. **Исследование математических моделей с использованием методов математического программирования искусственного интеллекта и распознавания образов.** 3. **Решение фундаментальных и прикладных научно-технических проблем с применением современных технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента.** | | **Основная специальность**   |  | | --- | | **05.13.17 – теоретические основы информатики** | | 1. **Разработка теоретических положений, лежащих в основе получения, представления, хранения и передачи научно-технической, экспериментальной, справочной, методической и специальной информации.** 2. **Разработка теоретических и технических основ, используемых при создании современных баз данных, баз знаний, прикладных экспертных систем и систем искусственного интеллекта.** 3. **Разработка теоретических и технических основ создания систем мультимедиа для различных прикладных целей, в том числе для медицинской и технической диагностики, отображения и оценки финансово-экономической информации, а также для автоматизированного и дистанционного управления и обучения.** 4. **Разработка новых методов и алгоритмов обработки информации и принятия решения для создания систем компьютерного зрения в различных областях народного хозяйства.** 5. **Разработка теоретических основ передачи, хранения, поиска и отображения информации в современных локальных и глобальных сетях и их использование для различных приложений, включая электронную коммерцию, банковские информационные технологии, рекламу и электронные формы обмена информацией.** | | сопутствующие   |  | | --- | | **01.01.07 – вычислительная математика** | | 1. **Теория приближенных методов и численных алгоритмов решения задач алгебры, дифференциальных и интегральных уравнений, задач дискретной математики, экстремальных задач, задач управления, некорректных задач других задач линейного, нелинейного и стохастического анализа.** 2. **Теория и методы параллельных вычислений.** 3. **Численные методы и алгоритмы решения прикладных задач, возникающих при математическом моделировании естественнонаучных, научно-технических, социальных и других проблем.** |  |  | | --- | | **01.01.09 – дискретная математика и математическая кибернетика** | | 1. **Теория функциональных систем, теория графов и комбинаторный анализ, теория сложности вычислений, теория расписаний, теория очередей и массового обслуживания, комбинаторная вычислительная геометрия.** 2. **Теория и методы минимизации функций; общая теория экстремальных задач; теория многокритериальной и векторной оптимизации; теория и методы решения задач математического программирования, включая задачи стохастического программирования и задачи в условиях неопределенности; дискретная оптимизация.** | |

# Презентация магистерской диссертации

presentmag.ppt

http://sergienkoej.narod.ru/referat.pptСписок литературы к выпускной работе

1. Блаттнер П. Использование Microsoft Excel 2002. Специальное издание / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.
2. Виллет Э., Кроудер Д., Кроудер P. Microsoft Office 2000. Библия пользователя / Пер. с англ.: Учебное пособие.  – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001.
3. Говорухин В., Цибулин В. Компьютер в математическом исследовании: Учебный курс. – СПб.: Питер, 2001.
4. Дронов В.А. JavaScript в wеb-дизайне. – СПб.: БХВ Петербург, 2002.
5. Карлберг К. Бизнес-анализ с помощью Excel. – M.: Издательский дом “Вильямс”, 2000.
6. Корнеев В.В. Гареев А.Ф., Васютин СВ., Райх В.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. –М.: Нолидж, 2001.
7. Уокенбах Дж. Microsoft Excel 2000. Библия пользователя / Пер. с англ.  – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2001.
8. Праг К., Ирвин М. Access 2000. Библия пользователя / Пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2001.
9. Хислоп Б., Энжелл Д. Microsoft Word 2000. Библия пользователя: Учебное пособие / Пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2001.
10. Соколов А.В., Степанюк О.М. Защита от компьютерного терроризма. – СПб.: БХВ – Петербург, Арлит, 2002.

Приложения

## Приложение А. Выдачи презентации

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |