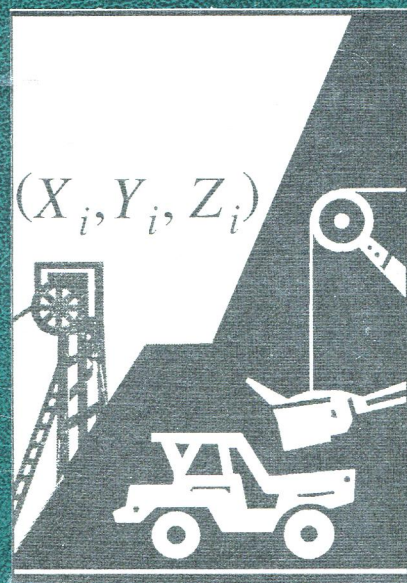


# ВВЕДЕНИЕ В ГЕОИНФОРМАТИКУ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА





Министерство образования Российской Федерации  
УРАЛЬСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

## ВВЕДЕНИЕ В ГЕОИНФОРМАТИКУ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Учебное пособие*

*Издание 2-е, переработанное и дополненное*

Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов  
Российской Федерации по горному образованию  
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по горным и геологическим специальностям

*Под редакцией проф., д-ра техн. наук В. С. Хохрякова*

ЕКАТЕРИНБУРГ, 2001

УДК 519.256:622.2

B24

**B24 Введение в геоинформатику горного производства:** Учебное пособие / Под ред. В. С. Хохрякова. — 2-е изд., переработанное и дополненное. — Екатеринбург: Издательство УГГГА, 2001. — 198 с.

В учебном пособии даны основные понятия и теоретические основы геоинформатики, характеристика горного предприятия как геоинформационного объекта, приведены основы методики обработки топографической информации и математических операций с точками, основные сведения о геостатистике, рассмотрены методы и приемы геоинформационного моделирования открытых разработок, интегрирования геолого-геофизической информации, дана характеристика геоинформационных программных средств.

Практическое приложение геоинформатики освещено на вопросах планирования открытых горных работ и управления карьерным автотранспортом, а также в решении практических задач и изучении геологического строения территорий.

Предназначено для студентов вузов горно-геологического профиля  
Табл. 10. Рис. 79. Библ. 47 назв.

*Рецензенты:* **Л. В. Черкасский**, гл. конструктор геоинформационных систем НПО “Уралсистемы”,  
канд. техн. наук **М. Д. Печорина** (Уральский государственный экономический университет)

Печатается по решению Редакционно-издательского совета  
Уральской государственной горно-геологической академии

- © Введение в геоинформатику горного производства, 1999
- © Уральская государственная горно-геологическая академия, 2001
- © Введение в геоинформатику горного производства. — 2-е изд., перераб. и доп., 2001

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. РАЗВИТИЕ ГЕОИНФОРМАТИКИ ( <i>Хохряков В. С., Писецкий В. Б.</i> ) .....	7
1.1. Развитие геоинформационного моделирования в горном деле .....	7
1.2. Термины и определения основных понятий .....	14
1.3. Классификация геоинформационных систем .....	16
1.4. Развитие геоинформационных технологий .....	17
1.5. Глобальные геоинформационные системы .....	19
1.6. Программные продукты геоинформационных технологий .....	23
1.7. Стратегия и принципы формализации геопространства в системе взаимозависимых информационных процессов .....	25
2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ( <i>Писецкий В. Б., Шилина Г. В.</i> ) .....	28
2.1. Общая структура и функции геоинформационной системы .....	28
2.2. Виды и форматы геоданных .....	36
2.3. Виды пространственно распределенной информации .....	37
2.4. Виды векторных геометрических моделей .....	39
2.5. Аналитические и моделирующие операции геоинформационных систем, средства визуализации .....	41
3. ГОРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБЪЕКТ ( <i>Хохряков В. С.</i> ) .....	45
3.1. Объекты геоинформационного моделирования в горном производстве и геологии .....	45
3.2. Геоинформационная плотность элементов горных разработок .....	54
3.3. Адекватность геоинформационных моделей .....	58
4. ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ В ГИС ( <i>Блюмин М. А., Коновалов В. Е.</i> ) .....	60
4.1. Основные сведения .....	60
4.2. Технологическая схема цифрования картографической информации ..	68
5. ОСНОВЫ МЕТОДИКИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ И ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ( <i>Хохряков В. С.</i> ) ...	71
5.1. Математические операции с точками .....	71
5.2. Основные сведения о геостатистике .....	75
5.3. Аппроксимация кривых .....	80
6. РЕШЕНИЕ ГОРНЫХ ЗАДАЧ НА БАЗЕ ГЕОИНФОРМАТИКИ .....	82
6.1. Расчет объемов карьерного пространства ( <i>Стариков А. Д.</i> ) .....	82
6.2. Автоматизированное планирование горных работ на рабочем борту карьера ( <i>Стариков А. И.</i> ) .....	84
6.3. Геоинформационное моделирование транспортных коммуникаций ( <i>Стариков А. И.</i> ) .....	91
6.4. Геоинформационная база для расчетов карьерного автотранспорта ( <i>Лель Ю. И.</i> ) .....	94
6.5. Применение геоинформатики в экологических задачах горного производства ( <i>Хохряков А. В., Стариков И. В.</i> ) .....	98
6.6. Геоинформационная модель хвостохранилища ( <i>Гордеев В. А., Самарин А. В., Шевелев А. А., Гурин А. А.</i> ) .....	104
6.7. Создание геоинформационных моделей и их применение в системах автоматизированного проектирования в институте “Уралгипроруда” ( <i>Поль В. Г., Ворошилов Г. А., Примак В. С.</i> ) .....	113

6.8. Геоинформационная программа “Пространственная модель разреза” (Гусев Р. М., Соколовский А.В.)	115
6.9. Геоинформационный маркшейдерско-геодезический комплекс “Недра-Гео” (Маляр А. Д., Рейзвих С. Р.)	123
6.10. Сопровождение геоинформационной модели карьера в системе автоматизированного планирования (Аленичев В. М., Суханов В. И.)	126
6.11. Развитие системы автоматизированного проектирования и планирования открытой разработки угольных месторождений на основе геоинформатики (Танайно А. С., Ботвинник А. А.)	130
6.12. Использование спутниковых навигационных систем в геоинформатике (Саишурин А. Д.)	137
6.13. Развитие геоинформационных технологий решения горно-технических задач в объединении “Ураласбест” (Исаков С. В.)	143
6.14. Характеристика некоторых зарубежных программных средств автоматизированного планирования и проектирования горных работ (Корнилов С. В.)	145
6.15. CRID-технологии в горно-геометрических расчетах (Стариков А. Д., Исаков С. В., Мусихина О. В.)	151
<b>7. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЛОГИИ (Писецкий В. Б., Шилина Г. В.)</b>	<b>156</b>
7.1. Информационная модель земной коры	156
7.2. Параметры земной коры	156
7.3. Цели и задачи разработки геоинформационных пакетов на территории недропользования	165
7.4. Геоинформационная система ГИС-ПАРК	166
7.5. Примеры применения ГИС в практических процессах изучения территорий	176
<i>Контрольные вопросы</i>	179
<i>Список использованной литературы</i>	181
<i>Приложение 1. Отраслевой стандарт Минобразования России “Информационные технологии в высшей школе. Геоинформатика и географические информационные системы” (ОСТ ВШ-02-001—97)</i>	183
<i>Приложение 2. Характеристика программных продуктов ГИС</i>	194