

Министерство образования Республики Беларусь  
Учебно-методическое объединение высших учебных заведений  
Республики Беларусь по образованию в области горнодобывающей  
промышленности



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

*[Signature]*  
А.И. Жук

*08/01/2011*

Регистрационный № ТД-I. 584 /тип.

**ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ В ГЕОЛОГИИ**

**Типовая учебная программа  
для высших учебных заведений по специальности  
1-51 01 01 Геология и разведка месторождений полезных ископаемых**

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического  
объединения высших учебных  
заведений Республики Беларусь  
по образованию в области горно-  
добывающей промышленности

*[Signature]* С.Г. Оника



**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Управления высшего и  
среднего специального образования  
Министерства образования  
Республики Беларусь

*[Signature]* Ю.И. Миксюк  
*29.12.2010*

Проректор по учебной и воспита-  
тельной работе Государственного  
учреждения образования  
«Республиканский институт высшей  
школы»

*[Signature]* В.И. Шупляк  
*28.12.2010*

Эксперт-нормоконтролер

*[Signature]* Ф.М. Клевачев  
*28.12.2010*

Минск 2010

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Губин В.Н., заведующий кафедрой динамической геологии Белорусского государственного университета, доктор географических наук, профессор.

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра горных работ Белорусского национального технического университета;

А.М. Ковхута, заместитель директора Департамента по геологии Министерства природных ресурсов и окружающей среды, кандидат геолого-минералогических наук.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой динамической геологии Белорусского государственного университета  
(протокол № 5 от 15.04.2009 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета  
(протокол № 3 от 11.02.2010 г.);

Учебно-методическим объединением высших учебных заведений Республики Беларусь по образованию в области горнодобывающей промышленности  
(протокол № 9 от 31.05.10.).

Ответственный за выпуск: Губин В.Н.

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по дисциплине «Дистанционные методы в геологии» разработана для вузов Республики Беларусь в соответствии с образовательным стандартом по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Эта дисциплина занимает ведущее место в подготовке инженеров-геологов, позволяет приобрести знания и практические навыки в области изучения строения земной коры и поисков месторождений полезных ископаемых на основе геолого-геофизической интерпретации материалов аэро- и космических съемок. Рассматриваемая дисциплина является основой для овладения студентами методическими приемами анализа аэрокосмической информации при региональных геологических исследованиях, прогнозировании минерально-сырьевых ресурсов и изучении новейшей геодинамики земной коры.

На основе знаний, умений и навыков, полученных при изучении дисциплины «Дистанционные методы в геологии» базируется изучение дисциплин – «Поиски и разведка полезных ископаемых», «Геотектоника», «Основы космической геологии», «Экологическая геология».

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины «Дистанционные методы в геологии», являются:

- – элементы проблемного изложения, реализуемые на лекционных занятиях;
- – элементы учебно-исследовательской деятельности и реализация творческого подхода, реализуемые на практических занятиях;
- – коммуникативные технологии (дискуссии, диалоги, споры-диалоги).

Цель изучения дисциплины: ознакомление с основными видами дистанционного зондирования в геологии и их геоинформативностью; овладение методикой и технологией геологического дешифрирования аэрокосмических снимков; получение знаний в области регионального изучения земной коры и прогнозирования месторождений полезных ископаемых с применением дистанционных методов.

Задачи дисциплины: сформировать представление о современных методах дистанционного зондирования Земли и их геологической информативности; обучить методическим приемам геологического дешифрирования аэрокосмических снимков и применения материалов дистанционных съемок в региональных геологических исследованиях платформенных областей.

Выпускник должен:

**знать:**

- возможности фотографической, инфракрасной и радиолокационной аэро- и космических съемок для геологии, геологическую информативность материалов дистанционных съемок континентального, регионального, локального и детального уровней оптической генерации;
- прямые, косвенные и комплексные дешифровочные геологические

признаки, основные методические приемы и технологию геологического дешифрирования аэрокосмических снимков;

- специфику применения дистанционных методов в региональном изучении литосферы, геологическом картографировании и прогнозе минерально-сырьевых ресурсов;

**уметь:**

- оценить геологическую информативность аэрокосмических снимков разных спектральных диапазонов и масштабных уровней. Выбрать оптимальный комплект материалов дистанционных съемок для геологических исследований;

- выполнять геологическое дешифрирование аэрокосмических снимков;
- применять дистанционные методы в региональной геологии и прогнозе месторождений полезных ископаемых;

Типовым учебным планом на изучение дисциплины «Дистанционные методы в геологии» по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» отводится всего 110 часов, в том числе 48 аудиторных часов: лекции – 38 часов, лабораторные занятия – 6 часов, практическая работа – 4 часа. Завершить изучение дисциплины рекомендуется сдачей экзамена.

## II. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название тем	Всего аудит. часов	Лекций	Лабораторных	Практических
1.	Введение	2	2		
2.	Физические основы и технические средства дистанционного зондирования	6	6		
3.	Методы дистанционного зондирования в геологии	10	10		
4.	Геологическое дешифрирование аэрокосмических снимков	18	12	6	
5.	Применение дистанционных методов в геологических исследованиях платформенных областей	12	8		4
	<b>ИТОГО</b>	<b>48</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

### III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

#### 1. ВВЕДЕНИЕ

Содержание и задачи дистанционных методов геологических исследований. Краткая история развития и перспективы аэро- и космических съемок в геологии. Применение дистанционных методов в геологических исследованиях Беларуси.

#### 2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Законы формирования изображений геологических объектов. Масштаб изображения и его свойства. Обзорность, разрешающая способность и уровни оптической генерализации аэрокосмических снимков. Уровни оптической генерализации аэрокосмических снимков. Видимый спектральный диапазон съемки. Инфракрасный спектральный диапазон съемки. Радиоволновой спектральный диапазон съемки. Виды съемочной аппаратуры дистанционного зондирования. Типы авиационных и космических носителей съемочной аппаратуры. Спутниковые навигационные системы.

#### 3. МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ В ГЕОЛОГИИ

Фотографические методы. Аэрофотосъемка, основные виды и назначение. Космическая фотосъемка, основные виды и назначение. Материалы аэрокосмических съемок. Оптико-электронные методы. Многоспектральная съемка. Инфракрасная съемка. Радиолокационная съемка. Геологическая информативность аэрокосмических снимков. Визуально-инструментальные наблюдения геологических объектов. Космовизуальные наблюдения геологических объектов. Аэровизуальное дешифрирование материалов дистанционных съемок.

#### 4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

Основные принципы и задачи геологического дешифрирования. Дешифровочные признаки геологических объектов и явлений. Визуальное геологическое дешифрирование аэро- и космических снимков. Геоморфологическое дешифрирование снимков. Дешифрирование четвертичных отложений. Дешифровочные признаки моренных и флювиогляциальных отложений. Дешифровочные признаки аллювиальных отложений. Дешифровочные признаки озерно-болотных отложений. Структурное дешифрирование снимков. Дешифрирование

гидрогеологических условий. Автоматизированное геологическое дешифрирование аэрокосмических снимков. Технологическая схема дешифровочного процесса.

## 5. ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ В ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ПЛАТФОРМЕННЫХ ОБЛАСТЕЙ

Проявление структурных элементов литосферы на аэрокосмических снимках. Изучение литолого-стратиграфических комплексов по данным геологического дешифрирования. Отражение на аэрокосмических снимках новейших и современных геодинамических процессов. Дистанционные методы при региональных геологических исследованиях. Специализированные виды геологического картографирования на основе аэрокосмической информации. Космотектоническое картографирование платформенных областей.

## IV. ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. Губин В.Н. Дистанционные методы в геологии: Курс лекций. – Мн.: БГУ, 2004.
2. Кац Я.Г., Тевелев А.В., Полетаев А.И. Основы космической геологии: Учебное пособие. – М.: Недра, 1988.
3. Михайлов А.Е., Рамм Н.С. Аэрометоды при геологических исследованиях: Учебное пособие. – М.: Недра, 1975.
4. Смирнов Л.Е. Аэрокосмические методы географических исследований: Учебник. – С.-Петербург: С.-Петербург. университет, 2005.

### Дополнительная

5. Губин В.Н., Ковалев А.А. Космическая геология Беларуси. – Мн.: Лазурек, 2007.
6. Книфников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований. – М.: Изд. центр «Академия», 2004.
7. Кронберг П. Дистанционное изучение Земли. Основы и методы дистанционных исследований в геологии. Пер. с нем. / Под ред. В.Г. Трифонова. – М.: Мир, 1988.
8. Сладкопепцев С.А. Изучение и картографирование рельефа с использованием аэрокосмической информации. – М.: Недра, 1982.

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ  
(6 часов)**

1. Дешифрирование рельефа по стереопаре аэрофотоснимков:
  - Определение масштаба снимков.
  - Стереоскопическое дешифрирование.
  - Измерение объектов.
  - Оконтуривание на снимках форм и элементов рельефа.
2. Геологическое дешифрирование аэрофотоснимков:
  - Анализ эталонных аэрофотоизображений геологических объектов и явлений.
  - Ознакомление с дешифрировочными признаками.
  - Дешифрирование аэрофотоснимков и составление геологической схемы.

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ  
(4 часа)**

1. Дешифрирование четвертичных отложений по аэро- и космическим снимкам.
2. Дешифрирование экзогенных процессов на аэро- и космических снимках.
3. Составление космогеологической карты.