

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ»
СОФ МГРИ-РГГРУ**

Т.В. ИВАНОВА

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОЛОГИИ

**Методические указания
по выполнению самостоятельной работы студентов**

**Специальности:
21.05.02-Прикладная геология,
21.05.03-Технология геологической разведки**

Старый Оскол
2018

УДК 004
ББК 32.988-5

Составитель

Кандидат педагогических наук Т.В. Иванова

Рецензент

Доцент, кандидат физико-математических наук СТИ НИТУ «МИСиС»
А.К. Ефимов

Иванова Т. В.

Компьютерные технологии в геологии: методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов / Т.В. Иванова. - Старый Оскол: СОФ МГРИ-РГГРУ, 2018. - 21 с.

Методические указания к выполнению самостоятельной работы студентов по дисциплинам «Компьютерные технологии», «Основы компьютерных технологий решения геологических задач» предназначены для студентов всех форм обучения специальностей 21.05.02 – Прикладная геология, 21.05.03 – Технология геологической разведки, а также могут быть полезны всем, стремящимся освоить активно развивающийся инструментарий информационных технологий в геологии.

© Старооскольский филиал ФГБОУ
ВО «Российский государственный
геологоразведочный
университет
имени Серго Орджоникидзе», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1.Цель, задание, план работы, содержание отчета.....	4
2.Пример выполнения задания.....	7
2.1.Технология работы в ГИС Google Планета Земля.....	7
2.2.Основные сведения о Ковдорском железорудном месторождении.....	14
3.Таблица с темами заданий.....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ 1: образец оформления титульного листа.....	19
Библиографический список	20

1. Цель, задание, план работы, содержание отчета

Цель работы: требуется приобрести навыки навигации по поверхности Земли в программе **Google Планета Земля**, представленной космоснимками, и получить изображения месторождений полезных ископаемых согласно варианту задания.

Номера вариантов контрольной работы (домашнего задания) представлены в нижеследующей таблице и соответствуют последней цифре в номере зачетной книжки студента.

Последняя цифра номера в зачетной книжке	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Задание контрольной работы (домашнего задания) «Освоение работы с геоинформационной системой (ГИС) Google Планета Земля. Получение сведений о заданном месторождении полезных ископаемых».

Установка программы. Условия установки программы **Google Планета Земля** указаны на сайте <http://www.google.ru/intl/ru/earth/> . Программа является бесплатной.

Провести сбор информации о заданном месторождении полезных ископаемых в программе **Google Планета Земля** по следующему плану.

1. Найти месторождение в программе по заданному варианту. При этом надо учитывать следующие моменты:
 - спутниковые снимки, доступные через Google Планета Земля, должны быть не хуже по качеству, чем для Ковдорского месторождения (1–2 м/пиксель), показанного в методическом пособии;
 - вокруг месторождения должна существовать развитая инфраструктура, состоящая из ГДП (горно-добывающего предприятия) с карьером и отвалами, ГОК, города (поселка) работников ГДП и т.п.;
 - месторождение должно быть действующим и крупным;

- подготовить космоснимки для дешифрирования.
2. Собрать из печатных или электронных источников основные сведения о горнодобывающем районе выбранного месторождения следующего содержания:
- краткая история открытия и разработки;
 - основные черты геологического строения;
 - главные особенности технологии добычи;
 - воздействие процесса добычи на подземные воды;
 - социально-экономическое положение района;
 - данные об экологической обстановке вокруг месторождения.
3. Составить **отчет по контрольной работе в печатном виде** по следующим правилам.

Работа должна быть выполнена печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210×297мм).

При наборе и форматировании текста следует соблюдать следующие требования:

- шрифт Times New Roman, размер 14pt;
- выравнивание – по ширине;
- межстрочный интервал 1,5;
- автоматический перенос слов;
- размеры полей: левое – 20 мм, правое - 20 мм, : верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм;
- отступ первой строки должен быть одинаковым по всему тексту и равен 1,25 см.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, определениях с применением разных шрифтов.

Повреждения листов текстовых документов, пометки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

Оформление титульного листа показано в Приложении 1.

4. Пункты отчета.

4.1. Постановка задания по варианту.

4.2. Фото и описание снимков месторождения из ГИС **Google**

Планета Земля:

- территория городской застройки;
 - дачные участки, лесные угодья, водохранилища или другие имеющиеся пункты (как показано в примере раздела 2.1. методического пособия);
 - хвостохранилище;
 - отвалы;
 - горно-обогатительный комбинат (ГОК);
 - карьер;
- отобразить космоснимок наиболее мелкого масштаба, при котором в окне «Google Планета Земля» сразу помещались бы следующие объекты, имеющие отношение к изучаемому району: объекты горнодобывающего комплекса, земли, занятые производственными зданиями и сооружениями, пути сообщения, сельскохозяйственные угодья, территории с городской и сельской жилой застройкой, лесные массивы, парки, водные объекты, характерные особенности рельефа.

4.3. Сведения из печатных или электронных источников о горнодобывающем районе выбранного месторождения следующего содержания:

- краткая история открытия и разработки;
- основные черты геологического строения;
- главные особенности технологии добычи;
- воздействие процесса добычи на подземные воды;
- социально-экономическое положение района;
- данные об экологической обстановке вокруг месторождения.

4.4. Библиографический список литературы.

2. Пример выполнения задания

2.1. Технология работы в ГИС Google Планета Земля

1. Запустить программу Google Планета Земля (рис. 1).

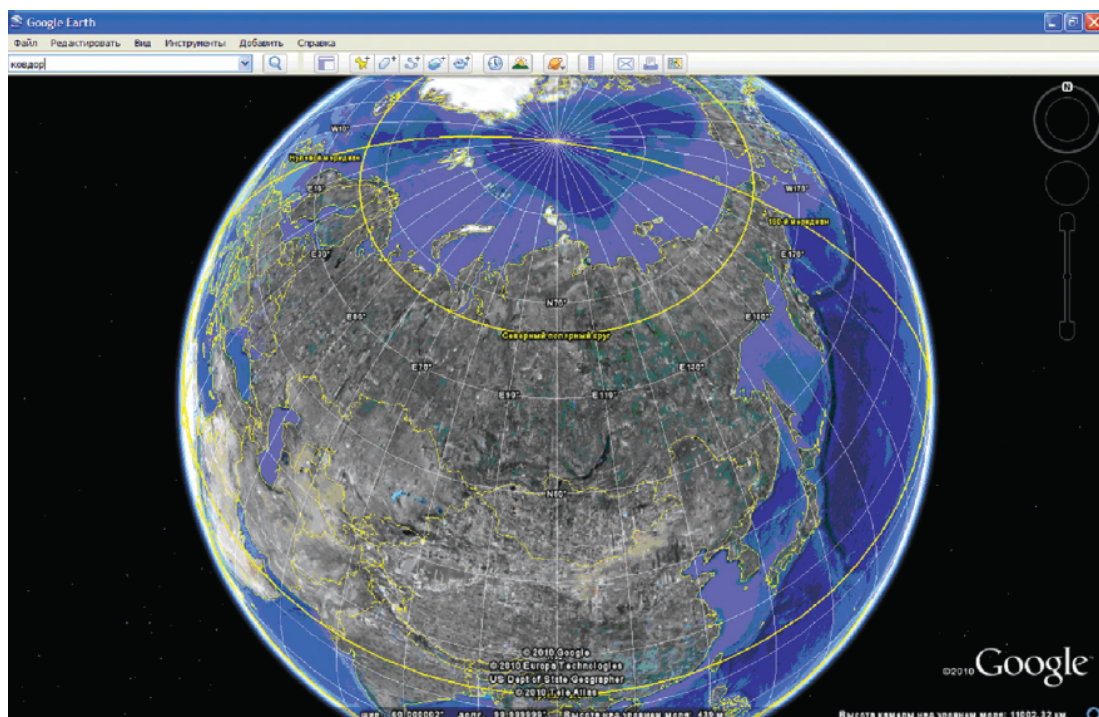



Рис.1 Исходный вид программы с указанием строки поиска.

2. В примере рассматривается Ковдорское железорудное месторождение.

Ввести в строке поиска на панели инструментов или в боковой панели название «Ковдор». Альтернативный способ – ввести точные координаты объекта ($67^{\circ}34'5''N$ (северная широта), $30^{\circ}29'8''E$ (восточная долгота)).

(Замечание. Определить координаты объекта в программе Google Планета Земля можно с помощью кнопки  на панели инструментов.)

Нажать клавишу Enter или щелкнуть по кнопке «Поиск». Дождаться появления изображения космоснимков по району города Ковдор (рис. 2).

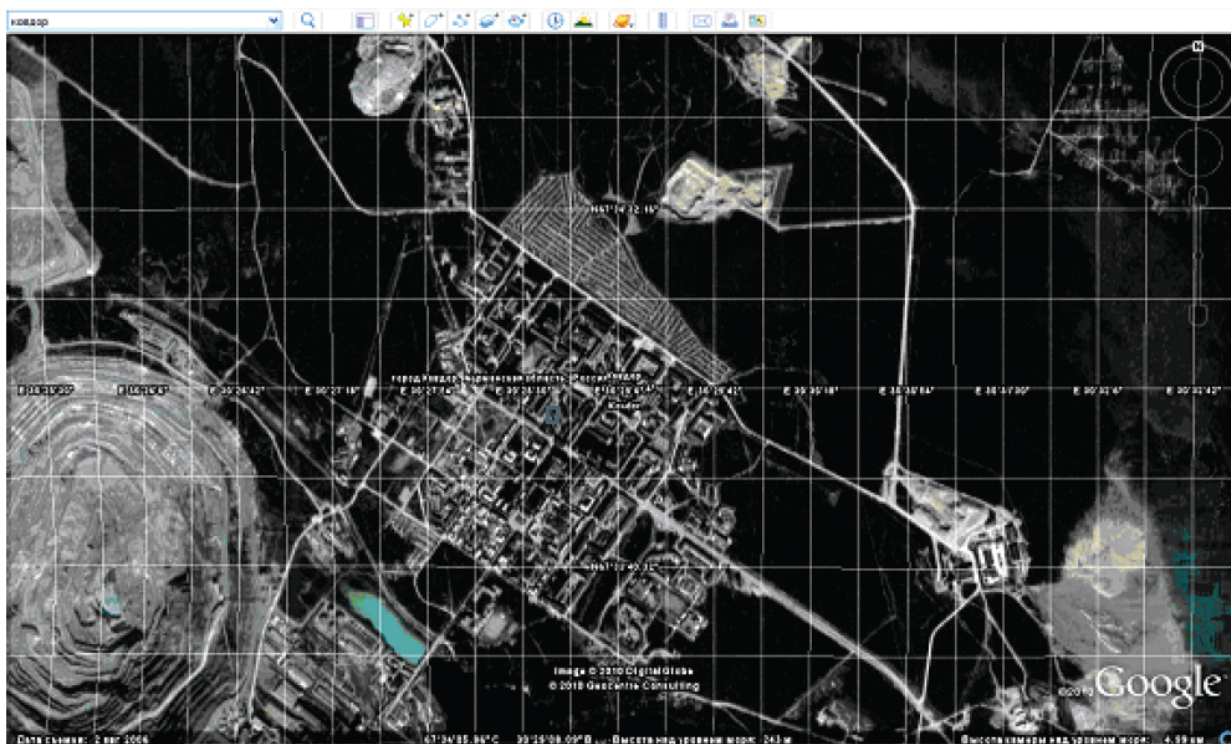


Рис.2. Космоснимки района г. Ковдор.

3. Изменить рельефность ландшафта с 1 на 3 в группе «Качество отображения рельефа» окна «Настройки Google Планета Земля» (Инструменты - Настройки).
4. В более крупном масштабе изучить и показать фотоснимки:
 - 4.1. территорию городской застройки;

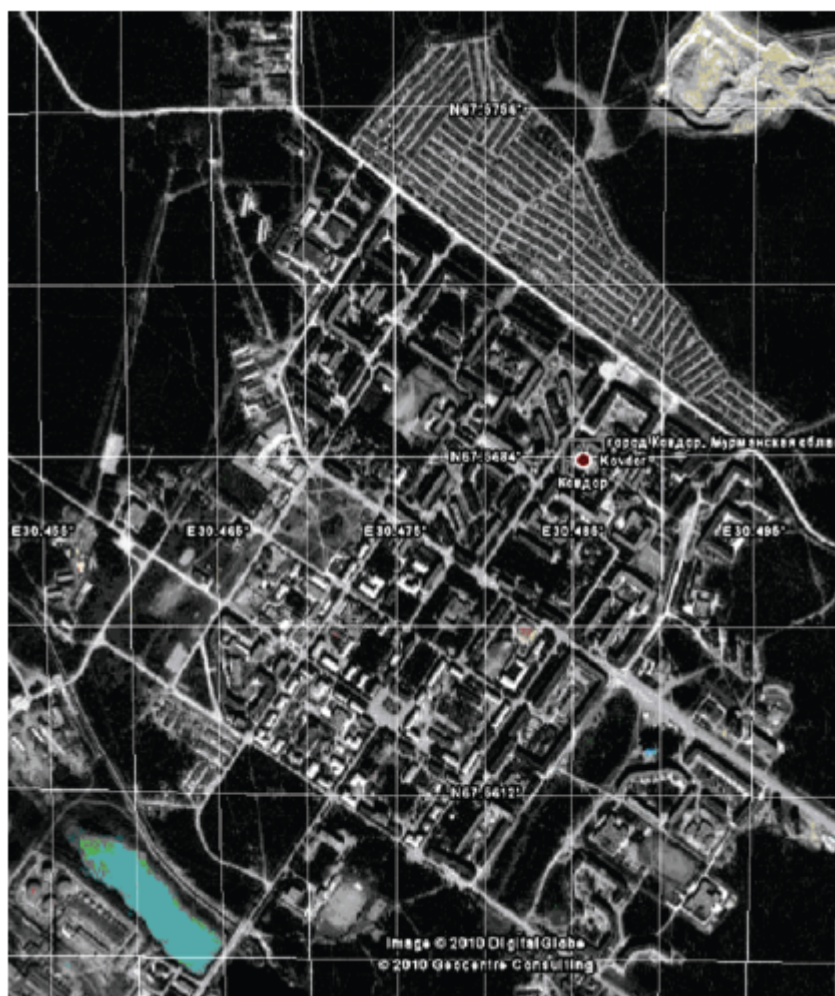


Рис.3. Городская территория

4.2. дачных участков;

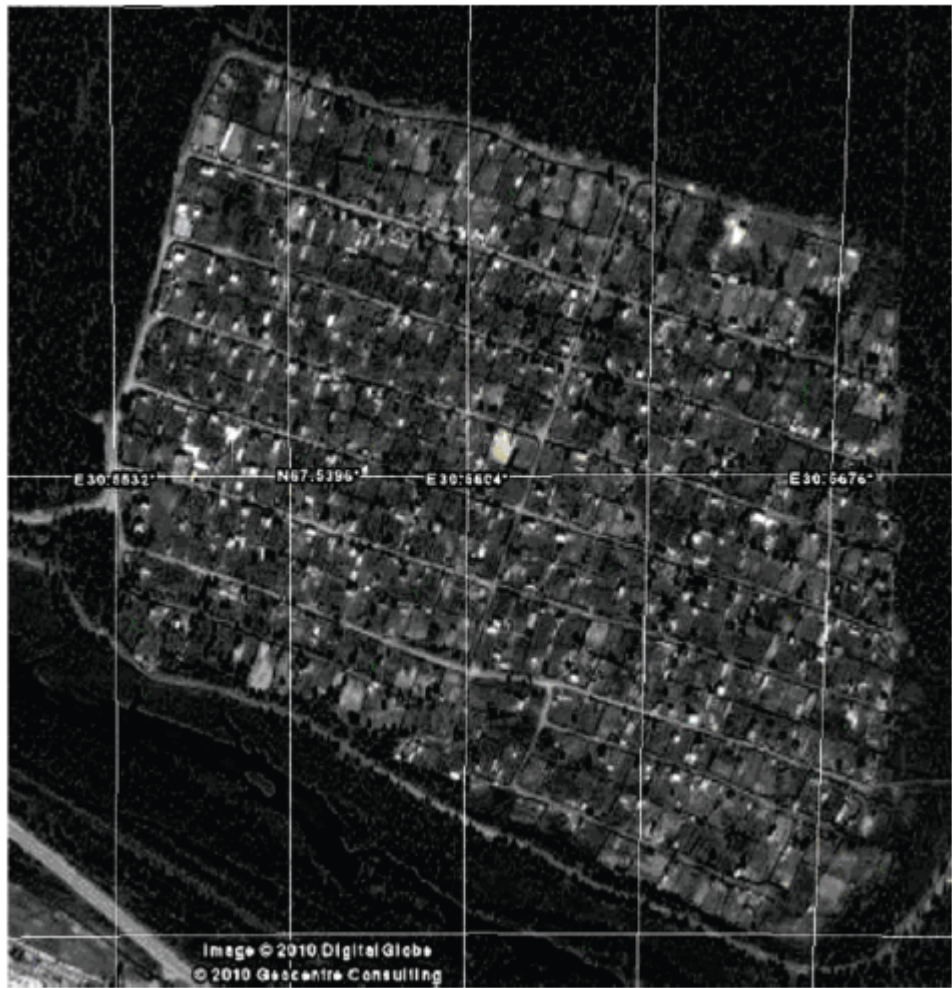


Рис.4 Дачные участки

4.3. лесных угодий (пример);

4.4. водохранилища;

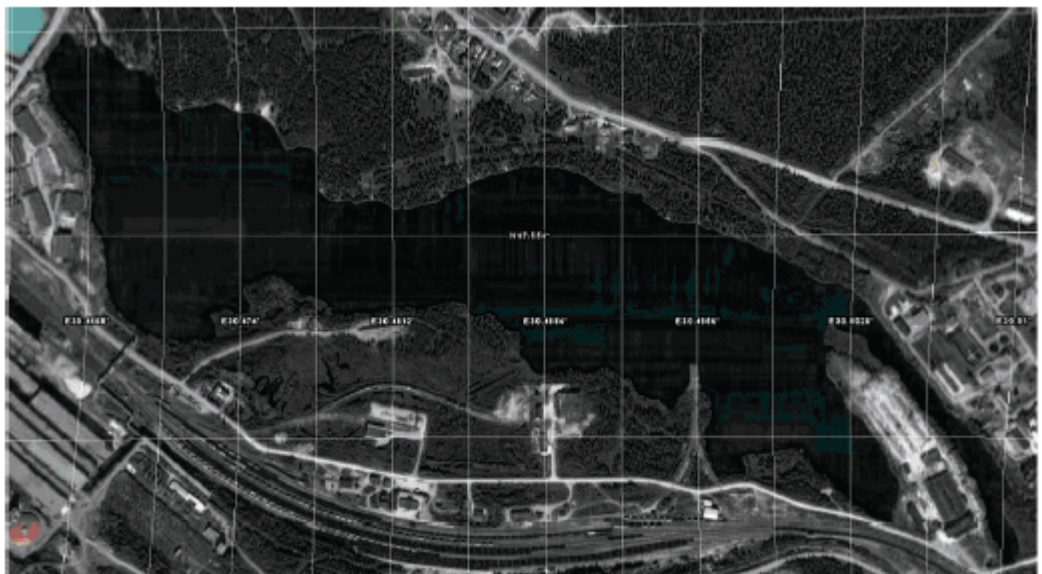


Рис.5 Водоохранилище.

4.5. хвостохранилища;

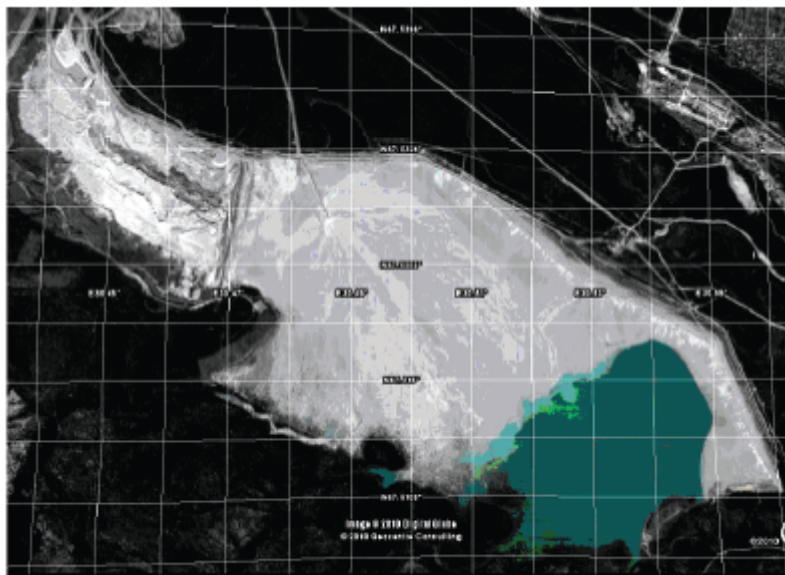


Рис.6 Хвостохранилище.

4.6. отвалов;

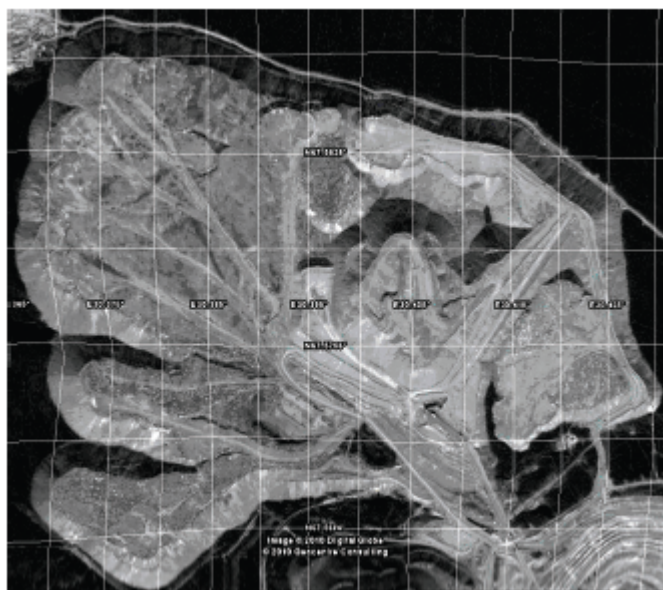


Рис.7 Северо-Западный отвал.

4.7. горно-обогатительный комбината (ГОК);



Рис. 8. Ковдорский ГОК.

4.8. карьера.

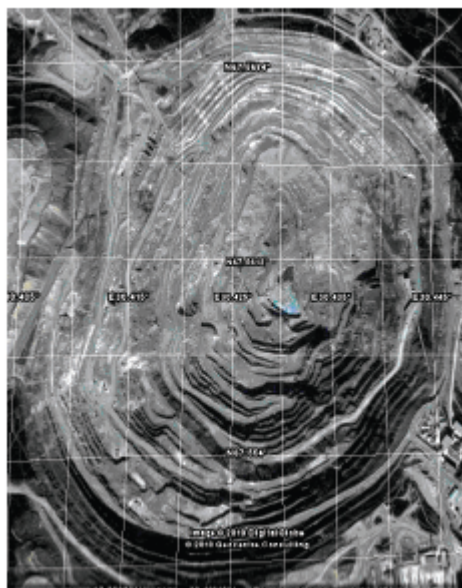


Рис.9. Главный карьер.

Подготовка космоснимков для дешифрирования.

Космоснимки должны давать представление об изучаемом ГДП и зоне его влияния.

Детализация космоснимков должна быть достаточной для уверенной идентификации выделяемых объектов и прослеживания их границ.

1. Отключить показ рельефа (**Пункт меню Инструменты – Настройки – Рельеф: отключить переключатели**), чтобы не происходило искажение изображения.
2. Отключить показ меток фотографий **Panoramio**, границ, дорог, названий и т.п. с помощью отключения соответствующих переключателей в **боковой панели** (рис. 10).

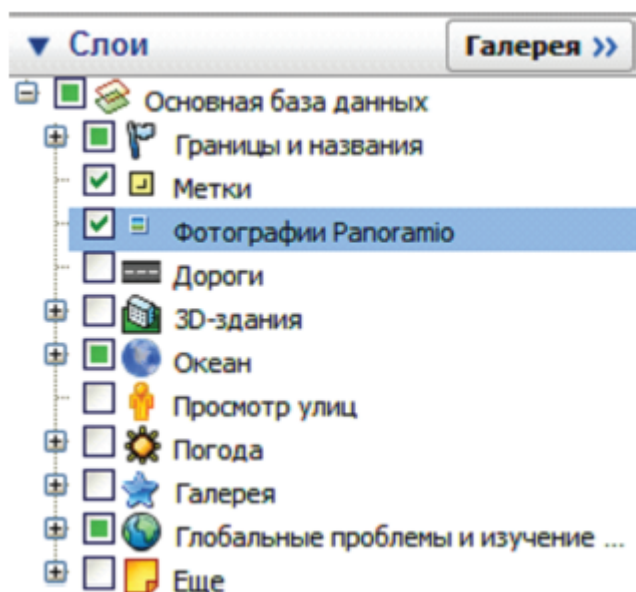

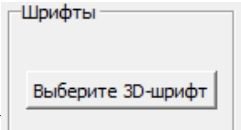


Рис.10 Группа «Слои» боковой панели.

3. Ориентировать изображение космоснимка на север и ортогонально с

помощью инструментов навигации  (нажать на N) или мыши.

4. Включить показ координатной сетки с помощью команды **Вид → Сетка** или комбинации клавиш **Ctrl + L**.
5. Установить размер символов подписей на космоснимках в 8 пунктов. Для этого в окне «Настройки Google Планета Земля» в группе «Шрифты»

нажать кнопку .

6. Отобразить космоснимок наиболее мелкого масштаба (15-километровая зона вокруг месторождения), при котором в окне «Google Планета Земля»

сразу помещались бы следующие объекты, имеющие отношение к изучаемому району (рис. 11):



Рис.11 Район Ковдорского горнодобывающего района с прилегающей территорией

- объекты горнодобывающего комплекса (карьеры, отвалы, хвостохранилища, ГОК и т.п.);
 - земли, занятые производственными зданиями и сооружениями;
 - пути сообщения;
 - сельскохозяйственные угодья;
 - территории с городской и сельской жилой застройкой;
 - лесные массивы, парки;
 - водные объекты;
 - характерные особенности рельефа.
7. Сохранить полученное изображение в графическом файле с помощью команды **Файл - Сохранить - Сохранить изображение...** или комбинации клавиш **Ctrl + Alt + S**.
8. Полученные графические файлы должны быть в формате **jrg**.

2.2. Основные сведения о Ковдорском железорудном месторождении (обязательно указать в библиографическом списке литературы источники получения информации).

Месторождение расположено в юго-западной части Кольского полуострова в пределах Мурманской области возле райцентра – города Ковдор. Население города свыше 20 тыс. человек. Основными промышленными предприятиями района являются ОАО «Ковдорский ГОК» и ОАО «Ковдорслюда», разрабатывающие комплексное бадделеит-апатит-магнетитовое и вермикулитовое и флогопитовое месторождения.

Месторождение приурочено к юго-западной окраине Ковдорского массива, принадлежащего к формации интрузий ультраосновных щелочных пород и карбонатитов каледонского тектоно-магматического цикла. Массив прорывает биотитовые гнейсы и гранито-гнейсы беломорской серии, возраст которых датируется как верхний архей – нижний протерозой. Площадь массива 40,5 км². Месторождение находится на северо-западном склоне горы Пилькома-сельга. До начала освоения месторождения выход главного рудного тела образовывал небольшую высотку на ее склоне. В настоящее время на месте высотки – карьер, неправильный эллипсоидный контур которого имеет размеры 2 на 1,5 километра.

Главной рекой района является Ена, которая в качестве левых притоков принимает реки Ковдора и Лейпи, протекающие непосредственно по территории деятельности ОАО «Ковдорский ГОК».

Река Ена служит источником хозяйственно-питьевого водоснабжения города Ковдор. На ее левом берегу в 1,2 км выше впадения Ковдоры оборудован водозабор, соединяющийся с городом водоводом длиной около 20 км. Наиболее крупным водоемом района является озеро Ковдору, представляющее собой озеровидное расширение реки Ковдоры и делящее ее на два отрезка, известные под названиями Верхняя Ковдора (участок выше озера) и Нижняя Ковдора (участок ниже озера). Длина озера в нынешнем

состоянии (после осушения западной части) 2,5 км, ширина – от 50 до 400 м. Озеро служит источником технического водоснабжения Ковдорского ГОКа. При освоении северного участка комплексного железорудного месторождения в 1976 г. был сооружен гидротехнический тракт по отводу поверхностных вод реки Верхняя Ковдора через головные сооружения, подводный канал, тоннель, отводящий канал со сбросом воды в озеро Ковдору. Разработка месторождения открытым способом кардинально нарушила гидрогеологическую обстановку района. В настоящее время отметка отработки ниже уровня воды в озере Ковдору на 380 м. Карьер является искусственной дренажной системой, куда направлены все потоки как подземных вод, так и атмосферных осадков с окружающей водосборной площади. В карьере разгружаются подрусловые потоки ручьев и реки Верхняя Ковдора, притекают и инфильтрующиеся в силу большой разницы в гипсометрических уровнях воды озера Ковдору (восточный борт карьера), хвостохранилища (южный борт). Вблизи карьера произошло снижение статического уровня подземных вод на десятки метров (до 40–50 м), значительно увеличились гидравлические уклоны депрессионной поверхности подземных вод и возросли скорости фильтрации.

В пределах территории деятельности ОАО «Ковдорский ГОК» выделяются несколько характерных источников загрязнения: хвостохранилище с проходческим водоотливом, отвалы вскрышных пород, отстойник карьерных вод, участки складирования горючесмазочных материалов, известковый карьер. Наиболее серьезное влияние на качество природных вод района оказывают отвалы вскрышных скальных пород и хвостохранилище.

Начиная с 1973 г. состав промышленных стоков хвостохранилища резко ухудшился, что было обусловлено вводом в эксплуатацию системы флотационного доизвлечения железа из руд, прошедших цикл мокрой магнитной сепарации. В качестве флотореагентов используется смесь растворов разнообразных химических веществ, попадание которых в

оборотную воду привело к появлению в ней таких загрязняющих соединений, как талловое масло (ТМ), фенолы, поверхностно-активные вещества (СПАВ). Одновременно произошло резкое повышение pH стоков до сильно щелочной реакции, возросли содержания сульфатов и аммония. Причем для большинства компонентов (сульфатов, ТМ, СПАВ, НП), а также показателя pH эти значения превосходят соответствующие лимитирующие критерии (ПДК).

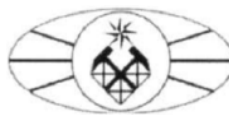
На западном и северном флангах месторождения наблюдается прогрессирующий рост концентраций сульфатов при одновременном повышении щелочности водной среды. Содержание ионов SO_4^{2-} в разведочных скважинах достигает 250 мг/л, что более чем на порядок превышает не только фоновые концентрации в природных водах, но и содержание техногенных сульфатов в хвостохранилище. Наиболее вероятным источником сульфатного загрязнения являются отвалы вскрышных пород, которые включают сульфидные минералы, выщелачиваемые атмосферными осадками. Источником техногенной серы могут служить атмосферные осадки, содержащие в своем составе соединения SO_2 и H_2SO_4 дымовых выбросов горнодобывающего предприятия. Наиболее активная аккумуляция соединений серы и азота в подземных водах происходит по площади распространения горных отвалов.

3. Таблица с вариантами заданий

Таблица 1.

№ варианта	Территория	Месторождение	ПИ	Производство	Координаты
1	Забайкалье	Балейское	Au	Шахта, ГОК, провалы, отвалы	Найти самостоятельно
2		Тасеевское			
3	Кольский полуостров	Мончегорское	Ni	Металлургический комбинат, отвалы	Найти самостоятельно
4	Красноярский край	Горевское	Pb,Zn	ГОК, хвостохранилища	Найти самостоятельно
5		Норильское	Ni	Металлургический комбинат, шахта, карьеры, отвалы,	Найти самостоятельно

				хвостохранилища	
6		Талнахское	Ni,Cu, Pt	Шахта, отстойники, отвалы	Найти самостоятельно
7	Приморье	Лермонтовское	W	ГОК, карьер, отвалы	Найти самостоятельно
8		Николаевское	Pb,Zn	Шахты, карьер, отвалы, ГОК	Найти самостоятельно
9		Ярославское	Sn	Карьер, отвалы, ГОК	Найти самостоятельно
10	Урал	Баженовское	Асбест	Карьер, отвалы, ГОК	Найти самостоятельно
11		Нижнее- Тагильское	Fe	Карьер, отвалы, металлургический комбинат	Найти самостоятельно
12		Качканарское	Fe, V, Au, Pt	Карьер, отвалы, ГОК, хвос тоохранилища	Найти самостоятельно
13		Первоуральское	Fe	Шахты, карьеры, отвалы, ГОК, металлургический комбинат	Найти самостоятельно
14	Центр и юг России	Стойленское	Желез ная руда, желези стые кварци ты	Карьеры, ГОК, Металлургический комбинат	Найти самостоятельно
15		Лебединское		Карьер, отвалы, ГОК	Найти самостоятельно
16		Михайловское		Шахта, карьер, отвалы, ГОК, хвостохранилища	Найти самостоятельно



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ»
СОФ МГРИ-РГГРУ**

**Контрольная работа (домашнее задание)
по дисциплине
«Компьютерные технологии»**

вариант № _____

Выполнил: ст.гр. _____

(фамилия и.о.)

Проверил: _____

(ученая степень, звание, фамилия и.о. преподавателя)

Старый Оскол 20 ____

Библиографический список

1. Коротаев М.В., Правикова Н.В., Аплеталин А.В. Информационные технологии в геологии: учебное пособие/ М.В. Коротаев, Н.В. Правикова, А.В. Аплеталин. – М.: КДУ, 2012. – 298 с.: ил., табл.
2. Коротаев М.В., Правикова Н.В. Применение геоинформационных систем в геологии: учебное пособие/ М.В. Коротаев, Н.В. Правикова. – М.: КДУ, 2008. – 172 с., : ил., табл.
3. К.Ю. Силкин. Геоинформационные технологии эколого-геологической оценки горнодобывающих районов. Учебно-методическое пособие для вузов. – Воронеж, ВГУ – 2012, 38 с.

Учебное издание

Иванова Татьяна Витальевна

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ГЕОЛОГИИ**

**Методические указания
по выполнению самостоятельной работы студентов**

**Специальности:
21.05.02 - "Прикладная геология",
21.05.03 – «Технология геологической разведки»**

Компьютерный набор: Иванова Т. В.

Усл. печ. листов