

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан геолого-географического  
факультета



П.А. Тишин

« 26 » мая 20 21 г.

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ГЕОЛОГИИ**

по направлению подготовки

**05.03.01 Геология**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:

**«Геология»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.03.01 Геология, учебному плану направления подготовки 05.03.01 Геология, направленности (профиля) «Геология» и рабочей программе по данной дисциплине.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине опубликован в ЭИОС НИ ТГУ – электронном университете Moodle <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=35540>

Разработчик ФОС:

к.г.- м.н., доцент каф. минералогии и геохимии

Асочакова Е.М.

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 5 от 21.05.2021 г.

Руководитель ОПОП  
«Геология»

  
\_\_\_\_\_ О.В. Бухарова

**Фонд оценочных средств (ФОС)** является элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ФОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины/модуля/практики и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине/модулю/практике.

### Формируемые компетенции

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач

ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем

Таблица 1 – Уровни освоения компетенций и критерии их оценивания

Компетенция	Результаты освоения дисциплины	Уровни освоения	Критерии оценивания результатов освоения дисциплины	Шкала оценки тестовых заданий
УК-1	ИУК-1.2. Сравнивает возможные варианты решения, оценивает их преимущества и недостатки, формулирует собственную позицию в рамках поставленной задачи	Повышенный/ Отлично	<i>Способен</i> сравнить возможные варианты решения простейших задач по статистике, <i>способен</i> оценить и анализировать параметры распределения геологических данных, <i>способен</i> формулировать собственную позицию в рамках поставленной задачи	85-100%
		Достаточный/ хорошо	<i>Способен</i> сравнить возможные варианты решения простейших задач по статистике, <i>способен</i> оценить параметры распределения геологических данных, <i>способен</i> формулировать собственную позицию в рамках поставленной задачи	70-84 %

		Пороговый/ удовлетворительно	<i>Способен</i> сравнить возможные варианты решения простейших задач по статистике, <i>способен</i> оценить параметры распределения геологических данных, <i>не способен</i> формулировать собственную позицию в рамках поставленной задачи	55-69 %
		Допороговый/ неудовлетворительно	<i>Не способен</i> сравнить возможные варианты решения простейших задач статистики, <i>не способен</i> оценить параметры распределения геологических данных, <i>не способен</i> формулировать собственную позицию в рамках поставленной задачи	Менее 55 %
УК-1	ИУК-1.3. Оценивает результаты решения поставленной задачи	Повышенный/ Отлично	<i>способен</i> интерпретировать и анализировать полученные статистические геоданные в рамках задачи по статистике	85-100%
		Достаточный/ хорошо	<i>способен</i> интерпретировать полученные статистические геоданные в рамках задачи по статистике	70-84 %
		Пороговый/ удовлетворительно	<i>не способен</i> интерпретировать полученные статистические геоданные в рамках задачи по статистике	55-69 %
		Допороговый/ неудовлетворительно	<i>не способен</i> интерпретировать исходные геоданные в рамках задачи по статистике	Менее 55 %
ОПК-1	ИОПК 1.1. Применяет математические, в том числе статистические, методы при решении стандартных задач в практической и профессиональной	Повышенный/ Отлично	<i>способен</i> применять математические, в том числе статистические, методы при решении стандартных задач в практической и профессиональной деятельности	85-100%
		Достаточный/ хорошо	<i>способен</i> применять математические, в том числе статистические,	70-84 %

	деятельности		методы при решении стандартных задач	
		Пороговый/ удовлетворительно	<i>способен</i> применять математические, в том числе статистические, методы при решении стандартных задач	55-69 %
		Допороговый/ неудовлетворительно	<i>не способен</i> применять математические методы при решении стандартных задач в	Менее 55 %
ОПК-4	ИОПК 4.3. Создает модели природных и техногенных объектов и процессов с использованием профессионального программного обеспечения	Повышенный/ Отлично	<i>способен</i> создать математические, в том числе статистические модели природных и техногенных объектов и процессов с использованием пакета программ «STATISTICA» и MS Excel	85-100%
		Достаточный/ хорошо	<i>способен</i> создать тематические двухмерные модели объектов и процессов геологической среды с использованием пакета программ «STATISTICA» и MS Excel	70-84 %
		Пороговый/ удовлетворительно	<i>способен</i> создать тематические двухмерные модели объектов и процессов геологической среды с использованием программы MS Excel	55-69 %
		Допороговый/ неудовлетворительно	<i>не способен</i> создать тематические двухмерные модели объектов и процессов геологической среды с использованием пакета программ «STATISTICA» и MS Excel	Менее 55 %

Таблица 2 - Этапы формирования компетенции в курсе

№	Раздел дисциплины	Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства
1.	Геологические объекты и информация	ИУК-1.2 ИУК-1.3.	Задания, вопросы
2	Двумерные статистические модели	ИУК-1.2 ИУК-1.3. ИОПК 1.1 ИОПК 4.3	Задания, вопросы
3	Многомерные статистические модели	ИУК-1.2 ИУК-1.3. ИОПК 1.1 ИОПК 4.3	Задания, вопросы
4	Работа с многомерными данными в пакете программ «STATISTICA» и MS Excel.	ИУК-1.2 ИУК-1.3. ИОПК 1.1 ИОПК 4.3	Задания, вопросы, проект/кейс

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

## 1. Примеры вопросов:

1. Линейная корреляция. Статистические характеристики модели.
2. Корреляционный момент и парный коэффициент линейной корреляции Пирсона.
3. Проверка надежности связи между случайными величинами: проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.
4. Расчет значимого коэффициента корреляции.
5. Матрицы коэффициентов ковариации и корреляции, их анализ, выделение групп взаимосвязанных свойств.
6. Граф связи. Схема ветвящихся связей. Выявление связи между двумя качественными признаками.
7. Корреляция рангов и коэффициент взаимной сопряженности. Нелинейная корреляция. Корреляционное отношение.
8. Множественный коэффициент корреляции. Частные коэффициенты корреляции
9. Стандартизация данных и ее влияние на кластерную модель.
10. Меры сходства объектов, их свойства. Матрица мер сходства.
11. Алгоритм проведения анализа и порядок объединения объектов в кластеры.
12. Дендрограмма и ее интерпретация.
13. Примеры использования кластерного анализа в геологии.

## 2. Пример задания для практических занятий

### Тема «Дисперсионный анализ»

Однофакторный дисперсионный анализ исследует воздействие на некоторую нормально распределенную величину одного фактора. Для этого вся совокупность наблюдений должна быть разделена на группы с разными градациями изучаемого фактора. Например, можно исследовать влияние визуально оцениваемого метасоматического изменения на состав и свойства горных пород, разделив пробы на группы: 1) с отсутствием видимых изменений, 2) слабо измененные и 3) сильно измененные. Можно оценить влияние на состав осадочной породы ее положения в стратиграфическом разрезе, предположив изменение условий накопления осадка в течение некоторого периода времени, или исследовать влияние минерального состава или состава вмещающих пород на технологические параметры руд. Дисперсионный анализ должен ответить на вопрос: *существует ли влияние изучаемого фактора на изменчивость исследуемых свойств объекта?* Положительный ответ на этот вопрос формулируется как альтернатива нулевой гипотезе о равенстве средних значений всех выделенных групп:  $H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2 = \dots = \bar{x}_k$ .

#### I. Сравнение средних содержаний.

Сравнение средних значений двух выборок проводится на основе нормального распределения и распределения Стьюдента. Чтобы определить относятся ли выборки к одной генеральной совокупности, рассчитывают совокупную дисперсию и  $t$ -статистику:

Даны две выборки  $X$  и  $Y$ , объем выборки  $n$  и  $m$

1) Находим среднее арифметическое для каждой выборки, стандартное отклонение ( $S_x; S_y$ ), дисперсию ( $D_x; D_y$ ) выборки по известным формулам MS Excel

$$S^2 = \frac{S_x^2(n-1) + S_y^2(m-1)}{(n-1) + (m-1)},$$

2) Рассчитываем совокупную дисперсию по формуле

$$D = \frac{D_x(n-1) + D_y(m-1)}{(n-1) + (m-1)}$$

или (зная, что  $D = S^2$ )

Полученная совокупная дисперсия используется для расчета  $t$ -статистики.

$$t = \left| \frac{\bar{x} - \bar{y}}{D \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}}} \right|$$

3)  $t$ -статистика рассчитывается по формуле:

Эта статистика имеет распределение Стьюдента с  $n+m-2$  степенями свободы. Критическое значение этого критерия находится с помощью формулы MS Excel «СТЮДЕНТ.ОБР.2Х» (под вероятностью в данной функции понимается именно уровень значимости  $\alpha$ ; под  $n$  – число степеней свободы, вычисляемое по формуле  $n+m-2$ , где  $n$  и  $m$  – объем выборок соответственно).

Если найденное значение  $t$  превышает критическое значение, предположение о равенстве средних содержаний отвергается. Также отвергается гипотеза о принадлежности двух выборок к

одной генеральной совокупности. В том случае, если  $t$  меньше критического, то делается вывод о принадлежности двух выборок к одной генеральной совокупности.

#### Часть II. Сравнение дисперсий.

Различие дисперсий можно рассматривать как различие генеральных совокупностей сравниваемых выборок. Сравнение дисперсий двух выборок возможно на основе *распределения Фишера* (F-распределение). Это распределение описывает поведение отношений выборочных

дисперсий из одной совокупности. Ряд величин  $F = \frac{D_1}{D_2}$ , рассчитанных для пар выборок, подчиняются распределению Фишера. При увеличении объема выборок  $F$  стремится к единице.

Для сравнения дисперсий двух выборок производят следующие операции:

1. Для каждой выборки рассчитывается дисперсия ( $D_1$  и  $D_2$ )
2. Затем берется отношение большей дисперсии к меньшей  $F = \frac{D_1}{D_2}$
3. Находим F-критерий ( $F_{крит}$ ) с помощью формулы MS Excel «F.ОБР», где отмечаем вероятность и степень свободы для двух выборок.
4. Если найденное нами значение  $F > F_{крит}$ , то считается что выборки принадлежат одной генеральной совокупности. Если F-критерий превышает критическое значение, то делается вывод о том, что выборки взяты из разных генеральных совокупностей.

Задание: проведите исследование заданных многомерных выборок однофакторным дисперсионным анализом. Результаты оформите в виде таблицы.

### 3. Пример проект/кейс

Промежуточная аттестация проводится по итогам защиты самостоятельного проекта статистической обработки геологических данных. Проект представляет собой печатную (или электронную в MS Word) работу, в которой отражены результаты применения математической статистики геологических данных и их интерпретация. Не позднее, чем за 3 недели до защиты проекта обучающемуся выдается в таблицах MS Excel базы данных химического состава пород / руд / минералов и задается тема проекта. Обработка данных выполняется в пакете программ «STATISTICA» и MS Excel, при желании иллюстративные данные могут быть обработаны в графических редакторах.

Обучающийся вправе обработать собственные геологические данные по выпускной квалификационной или иной исследовательской работы для выполнения проекта, тема обсуждается не позже 3 недель до защиты.

Примерная структура письменной работы самостоятельного проекта:

Тема «Статистические методы в изучении (*предмет и объект исследования*)»

Введение (*объект, цели, задачи, исходные данные*)

1 Статистические характеристики, используемые в геологии (*минимальное и максимальное значения, размах, среднее значение (среднее арифметическое, среднее геометрическое, в т.ч. среднее квадратическое и среднее гармоническое), медиана, мода, квартили, децили, квантили, дисперсия, стандартное (среднеквадратическое) отклонение, коэффициент вариации, асимметрия, эксцесс*)

1.1 Работа с данными в соответствии с темой и их интерпретация

2 Закон распределения данных (*интервальная оценка среднего, точечные оценки параметров, несмещенность, эффективность и состоятельность оценок*)

2.1 Работа с данными в соответствии с темой и их интерпретация

3 Дисперсионный анализ (*условия применения и решаемые задачи; однофакторный (равномерный и неравномерный) дисперсионный анализ; двухфакторный равномерный анализ*)

3.1 Работа с данными в соответствии с темой и их интерпретация

4 Корреляционный анализ (*линейная корреляция; статистические характеристики модели; корреляционный момент и парный коэффициент линейной корреляции Пирсона*)

4.1 Работа с данными в соответствии с темой и их интерпретация

5 Регрессионный анализ (*выборочное уравнение линейной регрессии, его вычисление и применение*)

5.1 Работа с данными в соответствии с темой и их интерпретация

6 Нелинейная регрессия (*выбор вида функции, наиболее близко описывающей эмпирическую кривую*)

6.1 Работа с данными в соответствии с темой и их интерпретация

7 Кластерный анализ (*стандартизация данных и ее влияние на кластерную модель, меры сходства объектов, их свойства, матрица мер сходства, алгоритм проведения анализа и порядок объединения объектов в кластеры, дендрограмма и ее интерпретация*)

7.1 Работа с данными в соответствии с темой и их интерпретация

8 Факторный анализ (задачи, решаемые с помощью факторного анализа, основная модель факторного анализа, метод главных компонент, ковариационная матрица, собственные векторы и собственные значения ковариационной матрицы, графическое представление анализа, процедура построения факторной модели, факторные диаграммы, геологическая интерпретация метода)

8.1 Работа с данными в соответствии с темой и их интерпретация

Заключение (основные выводы по работе, обобщение интерпретации результатов анализа)

Для выполнения проектной работы необходимо выбрать оптимальный набор статистических методов исследования геологических данных.

Защита самостоятельного проекта является гласной и открытой.

Оценивание результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля происходит на основании критериев, обозначенных в таблице 1. Сводные данные текущего контроля успеваемости по дисциплине отражаются в электронной информационно-образовательной среде НИ ТГУ

Проверка уровня сформированности компетенций осуществляется в процессе промежуточной аттестации

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства	Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.)															
ИУК-1.2 ИУК-1.3.	Задание	<p>1. Оценка заданий</p> <p>Практические задания позволяют оценить остаточные знания по пройденным темам дисциплины. Список тем практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возможности работы в программах MS Excel и Statistica.</li> <li>2. Проверка закона распределения многомерных геологических данных.</li> <li>3. Дисперсионный анализ</li> <li>4. Корреляционный анализ</li> <li>5. Кластерный анализ</li> <li>6. Регрессионный анализ</li> <li>7. Факторный анализ</li> </ol> <p>Критерии оценивания работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- За выполнения заданий – зачтено</li> <li>- Не выполнение – не зачтено</li> </ul> <p>При выполнении всех практических заданий, обучающийся допущен к выполнению самостоятельного проекта.</p>															
ИУК-1.2 ИУК-1.3. ИОПК 1.1 ИОПК 4.3	Проект /кейс	<p>Для оценки письменной части проекта, доклада и презентации используются следующие критерии:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Критерии</th> <th>Письменная работа</th> <th>Доклад</th> <th>Презентация</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Оценка</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Отлично</td> <td>Работа написана без орфографических и синтаксических ошибок/опечаток (не более 1 на 1 стр.), с использованием научной и профессиональной терминологии и, многочисленных</td> <td>Длительность не более 10 мин. Логично и последовательно раскрыто содержание проекта. Доклад сделан грамотным языком, с использованием</td> <td>Презентация соответствует содержанию устного доклада, слайды дополняют и помогают раскрыть суть доклада и письменной работы. Оформлена</td> </tr> </tbody> </table>				Критерии	Письменная работа	Доклад	Презентация	Оценка				Отлично	Работа написана без орфографических и синтаксических ошибок/опечаток (не более 1 на 1 стр.), с использованием научной и профессиональной терминологии и, многочисленных	Длительность не более 10 мин. Логично и последовательно раскрыто содержание проекта. Доклад сделан грамотным языком, с использованием	Презентация соответствует содержанию устного доклада, слайды дополняют и помогают раскрыть суть доклада и письменной работы. Оформлена
Критерии	Письменная работа	Доклад	Презентация														
Оценка																	
Отлично	Работа написана без орфографических и синтаксических ошибок/опечаток (не более 1 на 1 стр.), с использованием научной и профессиональной терминологии и, многочисленных	Длительность не более 10 мин. Логично и последовательно раскрыто содержание проекта. Доклад сделан грамотным языком, с использованием	Презентация соответствует содержанию устного доклада, слайды дополняют и помогают раскрыть суть доклада и письменной работы. Оформлена														



			источников (Интернет и др. - 30%) и литературы (учебные, научные, монографии - 70%) (не менее 10). Текст отформатирован согласно общепринятым требованиям к письменным работам данного типа. Оптимально выбран набор статистических методы обработки позволяющий интерпретировать результаты. Выводы основываются на результатах статистического анализа данных и их геологической привязки, и не противоречат основополагающ им канонам геологических знаний.	профессиональ ных и научных терминов. Доклад устный без чтения с листа. Даны ответы на все вопросы.	согласно общепринятым требованиям к учебным презентациям
		Хорошо	Работа написана с незначительными орфографическим и синтаксическими ошибками/опечатками (не более 2 на 1 стр.), с использованием профессиональн ой терминологии и, многочисленных источников (Интернет и др. - 40%) и литературы (учебные, научные, монографии - 60%) (не менее 10). Текст отформатирован согласно общепринятым требованиям к письменным	Длительность 10-13 мин. Логично и последовательн о раскрыто содержание проекта с второстепенны ми деталями. Доклад сделан грамотным языком, с использование м профессиональ ных терминов. Доклад устный без чтения с листа. Даны ответы на большинство вопросов.	Презентация соответствует содержанию устного доклада, но отсутствует логическая последовательн ость содержания слайдов, много текста, или иллюстрации не связаны с текстом. Оформлена согласно общепринятым требованиям к учебным презентациям

			<p>работам данного типа. Оптимально выбран набор статистических методов обработки данных, позволяющий интерпретировать результаты согласно.</p> <p>Выводы основываются на результатах статистического анализа данных и их геологической привязки, и не противоречат основополагающим канонам геологических знаний.</p>		
		Удовлетворительно	<p>Работа написана преимущественно без ошибок /опечаток (не более 3 на 1 стр.), без использования научной и профессиональных терминов профессиональной терминологии и, многочисленных источников (Интернет и др. - 60%) и литературы (учебные, монографии - 40%) (всего не менее 10). Текст отформатирован частично, не всегда согласно общепринятым требованиям к письменным работам данного типа. Выбор статистических методов обработки не оптимален, не позволяющий интерпретировать результаты.</p>	<p>Длительность 13-15 мин. Содержание проекта раскрыто с второстепенными деталями, отсутствие логичности. Доклад сделан малограмотным языком, с неправильным использованием профессиональных терминов. Доклад читался с листа. Не даны ответы на уточняющие вопросы.</p>	<p>Презентация большей частью соответствует содержанию устного доклада, слайды отчасти содержат много текста и/или иллюстрации не связаны с докладом либо не комментируются. Оформлена согласно общепринятым требованиям к учебным презентациям,</p>

			Выводы основываются на промежуточных результатах статистического анализа без учета их геологической привязки, могут частично противоречить основополагающим канонам геологических знаний.		
		Неудовлетворительно	Работа написана со многочисленными ошибками и опечатками (более 3 на стр.), профессиональные термины не используются или не верно истолкованы. Список источников (Интернет и др. - 70%) и литературы (учебные, научные, монографии - 30%) менее 5. Текст не отформатирован и не оформлен согласно общепринятым требованиям к письменным работам данного типа. Набор статистических методы обработки не позволяет интерпретировать результаты. Нет выводов, либо они противоречат основополагающим канонам геологических знаний.	Длительность более 15 мин. Отсутствует логика и последовательность изложения, содержание проекта не раскрыто. Доклад сделан неграмотным языком, без использования профессиональных терминов. Доклад читался с листа. Не даны ответы на уточняющие вопросы.	Презентация не соответствует содержанию устного доклада и письменной работы. Слайды содержат в основном текст и/или иллюстрации несвязанные с докладом. Оформлена не требованиям.

**Проверка сформированности компетенций в процессе промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится по итогам защиты самостоятельного проекта статистической обработки геологических данных. Проект представляет собой печатную (или электронную в MS Word) работу, в которой отражены результаты применения математической статистики геологических данных и их интерпретация.

Результаты экзамена (промежуточной аттестации) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Шкала формирования итоговой оценки

Критерии	Письменная работа	Доклад	Презентация
Оценка			
Отлично	Работа написана без орфографических и синтаксических ошибок/опечаток (не более 1 на 1 стр.), с использованием научной и профессиональной терминологии и, многочисленных источников (Интернет и др. - 30%) и литературы (учебные, научные, монографии - 70%) (не менее 10). Текст отформатирован согласно общепринятым требованиям к письменным работам данного типа. Оптимально выбран набор статистических методов обработки данных позволяющий интерпретировать результаты. Выводы основываются на результатах статистического анализа данных и их геологической привязки, и не противоречат основополагающим канонам геологических знаний.	Длительность не более 10 мин. Логично и последовательно раскрыто содержание проекта. Доклад сделан грамотным языком, с использованием профессиональных и научных терминов. Доклад устный без чтения с листа. Даны ответы на все вопросы.	Презентация соответствует содержанию устного доклада, слайды дополняют и помогают раскрыть суть доклада и письменной работы. Оформлена согласно общепринятым требованиям к учебным презентациям
Хорошо	Работа написана с незначительными орфографическими и синтаксическими ошибками/опечатками (не более 2 на 1 стр.), с использованием профессиональной терминологии и, многочисленных источников (Интернет и др. - 40%) и литературы (учебные, научные, монографии - 60%) (не менее 10). Текст отформатирован согласно общепринятым требованиям к письменным работам данного типа. Оптимально выбран набор статистических методов обработки данных, позволяющий интерпретировать результаты согласно. Выводы основываются на результатах статистического анализа данных и их геологической привязки, и не противоречат основополагающим канонам геологических знаний.	Длительность 10-13 мин. Логично и последовательно раскрыто содержание проекта с второстепенными деталями. Доклад сделан грамотным языком, с использованием профессиональных терминов. Доклад устный без чтения с листа. Даны ответы на большинство вопросов.	Презентация соответствует содержанию устного доклада, но отсутствует логическая последовательность содержания слайдов, много текста, или иллюстрации не связаны с текстом. Оформлена согласно общепринятым требованиям к учебным презентациям
Удовлетворительно	Работа написана преимущественно без ошибок /опечаток (не более 3 на 1 стр.), без использования научной и	Длительность 13-15 мин. Содержание проекта раскрыто с второстепенными	Презентация большей частью соответствует содержанию устного доклада, слайды

	<p>профессиональных терминов профессиональной терминологии и, многочисленных источников (Интернет и др. - 60%) и литературы (учебные, научные, монографии - 40%) (всего не менее 10). Текст отформатирован частично, не всегда согласно общепринятым требованиям к письменным работам данного типа. Выбор статистических методов обработки не оптимален, не позволяющий интерпретировать результаты. Выводы основываются на промежуточных результатах статистического анализа без учета их геологической привязки, могут частично противоречить основополагающим канонам геологических знаний.</p>	<p>детальными, отсутствие логичности. Доклад сделан малограмотным языком, с неправильным использованием профессиональных терминов. Доклад читался с листа. Не даны ответы на уточняющие вопросы.</p>	<p>отчасти содержат много текста и/или иллюстрации не связаны с докладом либо не комментируются. Оформлена согласно общепринятым требованиям к учебным презентациям,</p>
<p>Неудовлетворительно</p>	<p>Работа написана со многочисленными ошибками и опечатками (более 3 на стр.), профессиональные термины не используются или не верно истолкованы. Список источников (Интернет и др. - 70%) и литературы (учебные, научные, монографии - 30%) менее 5. Текст не отформатирован и не оформлен согласно общепринятым требованиям к письменным работам данного типа. Набор статистических методов обработки не позволяет интерпретировать результаты. Нет выводов, либо они противоречат основополагающим канонам геологических знаний.</p>	<p>Длительность более 15 мин. Отсутствует логика и последовательность изложения, содержание проекта не раскрыто. Доклад сделан неграмотным языком, без использованием профессиональных терминов. Доклад читался с листа. Не даны ответы на уточняющие вопросы.</p>	<p>Презентация не соответствует содержанию устного доклада и письменной работы. Слайды содержат в основном текст и/или иллюстрации несвязанные с докладом. Оформлена не требованиям.</p>