

Отзыв официального оппонента

на диссертационную работу Гараевой Анастасии Николаевны на тему «Инженерно-геологическая характеристика элювиальных карбонатных грунтов Бугульминского плато Бугульминско-Белебеевской возвышенности» на соискание степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.7 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

На отзыв представлен текст диссертационной работы объемом 140 страниц. Работа содержит введение, 5 глав, основные выводы и список литературы из 165 наименований, 33 рисунка, 12 таблиц.

Представленная работа связана с установлением особенностей распространения покровных элювиальных отложений, строения их профиля выветривания, а также связанных с ними экзогенных процессов. Актуальность работы не вызывает сомнений - территория Бугульминского плато характеризуется высокой антропогенной нагрузкой, оставаясь при этом слабо изученной в инженерно-геологическом плане.

Научная новизна исследований и полученных результатов заключается в том, что:

- 1) впервые проведена комплексная литологическая и инженерно-геологическая оценка элювиальных карбонатных грунтов с выделением структурных горизонтов молодых кор выветривания на территории Бугульминского плато юго-восточной части Республики Татарстан;
- 2) выявлено влияние минерального состава и строения горизонтов профиля выветривания на физико-механические свойства карбонатного элювия;
- 3) установлена взаимосвязь развития суффозионных процессов в дифференцированных профилях молодых кор выветривания с трещиноватостью структурного элювия и неоднородностью гранулометрического состава бесструктурного элювия;
- 4) впервые построены карты распространения карбонатного элювия в пределах Бугульминского плато с обозначением его мощности, неоднородности грунта бесструктурного элювия с распространением суффозионных и карстово-суффозионных воронок; степени трещиноватости карбонатных массивов структурного элювия.

Автор выносит на защиту три защищаемых положения:

1. В строении профиля молодых кор выветривания Бугульминского плато Бугульминско-Белебеевской возвышенности выделены несколько структурных зон, различающихся различной степенью преобразованности материнских карбонатных пород: зона бесструктурного элювия, зона структурного элювия и сохранный массив. Полнота профиля кор выветривания определяется региональными климатическими и геологическими факторами.

Для обоснования этого защищаемого положения автор рассматривает особенности строения, распространения и условия формирования кор выветривания. Результаты представлены в 3-й главе.

Во-первых, автором рассматриваются факторы формирования элювиальных грунтов. Автор считает, что основным фактором выветривания являются сезонно-климатические перепады температур, процессы же химического выветривания отходят на второй план. Для подтверждения этого предположения были проведены модельные эксперименты на 100 образцах карбонатных пород. Результаты приведены на рис. 3.4. Из исходных доломитовых и известковистых пород выпиливались пластинки 2,5x2,5 см при толщине 1,0 см. Затем пластинки подвергались циклическим промораживаниям и оттаиваниям. После каждых 10 циклов осуществлялся визуальный осмотр образцов с определением их механических характеристик. Было установлено, что через 20 циклов промерзания-оттаивания образцы микрзернистого доломита начали разваливаться на мелкие части с образованием на поверхности доломитовых зерен с выраженными габитусными элементами. При этом

отмечалась тенденция более интенсивного разрушения образцов микрозернистых доломитов с увеличением в их составе глинистой компоненты. В породах, представленных известняками, процесс физической дезинтеграции проходил медленнее, только после 30 циклов замораживания и оттаивания наблюдалось ухудшение физико-механических свойств пород на 10% (рис. 3.5).

Во-вторых, для изучения строения профиля молодых кор выветривания автором выполнено описание и фото документация стенок 201 карбонатного карьера, с занесением координат в программный комплекс SASPlanet.

В-третьих, для изучения пространственного распространения элювиальных грунтов по площади, автором были построены профили карбонатных карьеров и карта мощности распространения элювиальных грунтов. Выделены три наиболее распространённых карбонатных профиля, развитых на разных геоморфологических уровнях. Первый профиль встречается почти повсеместно на эрозионно-денудационных поверхностях водоразделов и приводораздельных частей склонов. Общая мощность элювиальных отложений составляет от 4,0 до 6,0 м. Абсолютные отметки профиля составляют 200-370 м. Второй профиль развит в пределах средней части склонов эрозионно-денудационных останцев развиты коры выветривания сокращенной мощности. Общая мощность элювиального покрова составляет от 1,5 до 4,1 м. Абсолютные отметки профиля составляют 140-200 м. Третий профиль развит в пределах речных долин эрозионно-аккумулятивных поверхностей нижней части склонов, где развиты наиболее маломощные покровные элювиальные отложения. Горизонт структурного элювия практически отсутствует, бесструктурные отложения имеют мощность до 1,5 м. Его формирование связано с периодическими смещениями русла речных долин, способствующих размыву ранее накопленных элювиальных толщ. Абсолютные отметки профиля составляют 100-140 м.

Замечания.

Рис. 1 автореферата и рис. 2.1. (стр. 28 диссертации) «Геоморфологическая карта территории Бугульминского плато» имеет неудачное название, т.к. на геоморфологической карте часто отражают возраст и генезис рельефа, основное содержание данной карты - уклоны и реки. Более подходящее название этой карты «район исследований».

Описание исследований на стр. 9 автореферата не дает возможности вычлнить личный вклад в изучении структур кор выветривания.

Карьеры разделены на 3 профиля, на стр. 64-66 показаны 16 типичных разрезов по трем профилям. Хотелось бы видеть разбивку всех (201) карьеров, классификацию факторным анализом, или другим, подтверждающим, что их действительно 3. Хотелось бы увидеть расположение трех характерных профилей на местности.

2. Каждой структурной зоне профиля карбонатной коры выветривания присущи определенные физико-механические свойства, определяющиеся минеральным составом и структурно-текстурными особенностями материнских пород.

Для обоснования этого защищаемого положения автор приводит разделение элювиальных грунтов по вертикали на четыре зоны выветрелых пород по степени экзогенного изменения: А – бесструктурного элювия и зоны: Б, В, Г, сложенные карбонатными породами разной степени трещиноватости и экзогенного изменения. Изучение физико-механических свойств проводится по этим зонам. Результаты изложены в 4-й главе.

Во-первых, автором обобщены сведения для зоны А - бесструктурного элювия - по плотности, плотности частиц, пористости, числа пластичности, показателя текучести, коэффициенте фильтрации, модуле деформации (табл. 4.1), гранулометрическом составе (табл. 4.2). Для зон Б, В и Г приводятся описания скальных пород согласно ГОСТ 25100-2020 по пределу прочности на одноосное сжатие (табл. 4.3), по плотности скелета, коэффициентам выветрелости и размягчаемости, а также приводятся значения средней плотности и пористости

Во-вторых, по результатам оптико-микроскопического анализа было выделено два основных структурно-минералогических типа современных элювиальных кор выветривания: зона В/Б-I, представленная тонкослоистыми или массивными известняками и зона В/Б-II представленная тонкослоистыми или массивными доломитами. По этим типам различается и продукт их физической дезинтеграции - карбонатная мука (А-I и А-II). Характеристика минералогического состава четырех типов карбонатного элювия (В/Б-I, В/Б-II, А-I и А-II) приведена в табл. 4.4.

В-третьих, результаты рентгенографического анализа карбонатной муки подтверждаются данными химического анализа. Результаты приведены на рис. 4.4. Приводятся описания физических свойств для двух типов карбонатной муки. На рис. 4.5 явно видны различия в прочностных и деформационных показателях карбонатной муки известковистой и доломитовой.

Замечания.

На мой взгляд, формулировка защищаемого положения должна быть более конкретной. Глава очень маленькая по объемам стр. 71-86, при этом характеристика минерального и химического состава занимает две третьих этого объема (стр. 76-86).

Хотелось бы увидеть больше деталей о физико-механических свойствах. В работе не хватает результатов выявления взаимосвязей механических свойств элювиальных грунтов с их физическими параметрами. Было отобрано более 1280 образцов, вероятно, следовало бы провести статистическую обработку данных и составить региональные таблицы нормативных значений прочностных и деформационных свойств элювиальных грунтов. Тем более, на стр. 23 автором прямо указывается, что «...в описании геологического строения грунтовых массивов на территории Республики Татарстан элювиальные грунты охарактеризованы весьма поверхностно, как правило, без детализации инженерно-геологических характеристик данных грунтов...; отсутствует какая-либо база данных физико-механических свойств, подход к региональной оценке инженерно-геологических условий территорий, сложенных элювиальными грунтами». Несомненно, рассмотрение данного аспекта при изучении грунтов заслуживает внимания.

При характеристике грунтов не описаны изменения параметров грунтов во времени.

Вероятно, был бы уместен сравнительный анализ собственных результатов с другими исследованиями. Не описаны трудности и ограничения при изучении состава и свойств элювиальных грунтов автором; планы и перспективы дальнейших исследований в этом направлении.

Замечания редакционного плана.

Фраза на стр. 71 «Деформационные и прочностные свойства грунтов определялись в приборах одноосного сжатия» требует указания и других методов, например, компрессионного или трехосного сжатия.

Таблица 4.1. Характеристика физических свойств элювия зоны А (стр. 73) приведена без количества определений.

Таблица 4.2. Минимальное – максимальное значение содержания частиц (стр. 74) соответствуют только для единственного столбца - фракции больше 10 мм (хотя в таблице ошибочно указан знак меньше 10), для всех других столбцов (фракций) есть ошибки: минимальные значения больше максимальных.

3. Суффозионные процессы в дифференцированных профилях молодых кор выветривания развиваются при сочетании следующих первопричинных факторов: особенностей сложения, неоднородности гранулометрического состава верхнего горизонта бесструктурного элювия и степени трещиноватости подстилающих пород зоны структурного элювия

Обоснование этого положения автором приведено в 5-й главе.

В разделе 5.1 автор приводит результаты количественной оценки суффозионности грунтов бесструктурного элювия по методикам ВНИИГ (Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева) П-56-90 и П-49-90 (табл.

5.1). Пространственное распределение участков с разной степенью неоднородности грансостава приведено на рис. 5.3.

В разделе 5.2 автором выполнена оценка трещиноватости грунтовых массивов зоны структурного элювия на 182 площадках. Определены модуль трещиноватости, коэффициент трещинной пустотности, ширина раскрытия трещин. Это позволило выполнить районирование исследуемой территории по степени трещиноватости пород структурного элювия (рис. 5.5, стр. 101).

В разделе 5.3 автором представлены результаты экспериментального исследования развития процесса суффозии на установке собственной разработки (патент № 2022110200 от 15.04.2022). В процессе эксперимента для грунтов различного гранулометрического состава имелась возможность инструментальной фиксации двух величин – начальной ширины раскрытия трещины, соответствующей активизации суффозионного выноса самых мелких частиц, и критической ширины раскрытия трещин, при достижении которой процесс суффозии приобретает незатухающий характер. Автором установлено, что для грунтов с коэффициентом неоднородности грансостава более 8 наблюдается более чем двукратный рост значений, как начальной ширины раскрытия трещины, так и критической ширины раскрытия. Существенное изменение критической ширины раскрытия трещины наблюдается для грунтов с коэффициентом неоднородности более 20.

В разделе 5.4 представлена интегральная оценка суффозионной опасности территории. Вначале был выполнен анализ факторов, влияющих на развитие суффозии, построена серия растровых изображений этих факторов (рис. 5.7). Далее проведено ранжирование опасности каждого фактора по баллам (табл. 5.5) и сложение растров факторов (рис. 5.8). Верификация полученной интегральной модели суффозионной опасности территории производилась путем пространственного анализа данных о распространении карстово-суффозионных форм на изучаемой территории. Анализ интегральной карты показал, что большая часть карстово-суффозионных форм преимущественно относится к участкам 4 и 3 класса опасности. Общее количество воронок 748 штук, что составляет 84%. Наименьшее количество карстово-суффозионных форм (130 шт.) развито на территории со средним уровнем интегрального риска (2 класс) и составляет 15% и с низким уровнем (1 класс) опасности 0,5% от общего числа воронок.

Замечание. Следует отметить неполное описание выполненных работ по моделированию. Из текста непонятно, как отобраны 15 градаций степени неоднородности гранулометрического состава (табл. 5.1) и сколько фактически проб принадлежало к каждой группе - градации.

Карту неоднородности грансостава бесструктурного элювия с распространение суффозионных и карстово-суффозионных форм (рис 5.3, стр.96) следовало бы дополнить гистограммой для наглядности.

Замечания редакционного плана.

Встречаются ошибки несогласования слов в предложениях.

В условных обозначениях к рис. 8, рисункам на стр. 111 и 112 указаны градации коэффициента неоднородности, следовало бы добавить и название параметра – гранулометрического состава.

Рис. 5.7 размещен на четырех страницах (109-112) без его нумерации на каждой странице.

Стр. 89. Повтор предложения о критерии суффозионности грунта.

Отсутствует расшифровка условных обозначений к рис. 2.4 стр.34.

Обзор зарубежных публикаций по теме исследований выполнен поверхностно (всего 1 страница).

В целом, все три защищаемых положения, вынесенные автором на защиту, в достаточной мере обоснованы и могут считаться защищенными.

Достоверность и обоснованность полученных результатов и выводов обусловлена привлечением большого фактического материала, использованием современных методов

анализа данных, а также публикациями в рецензируемых изданиях и апробацией результатов исследований на российских и международных совещаниях и конференциях.

С точки зрения практической значимости работы следует отметить, что результаты выполненного исследования могут быть использованы при проектировании, строительстве сооружений. Использование интегральной карты суффозионной опасности позволит в дальнейшем принимать экономически целесообразные решения для конкретных участков.

Диссертация иллюстрирована рисунками и таблицами, которые наглядно представляют результаты проведенных исследований. Отмеченные замечания и недостатки не снижают общего хорошего впечатления от предлагаемой к защите работы. Автореферат диссертации соответствует содержанию работы, а публикации отражают ее важнейшие выводы. Основные положения докладывались и обсуждались на различных конференциях и научных семинарах.

Заключение

Представленная к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук диссертация Гараевой Анастасии Николаевны «Инженерно-геологическая характеристика элювиальных карбонатных грунтов Бугульминского плато Бугульминско-Белебеевской возвышенности», представляет собой законченную научно-квалификационную работу на актуальную тему, в которой на основании выполненных автором исследований, решены научные задачи, имеющие значение для инженерной геологии. Диссертация написана единолично, содержит совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для защиты. Содержание диссертации соответствует области исследований специальности 1.6.7 «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение». Автореферат соответствует содержанию диссертации и отражает важные ее положения. Выводы по работе отражают ее содержание, обоснованы и соответствуют основным защищаемым положениям.

Диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Гараева Анастасия Николаевна заслуживает присуждения искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.7 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Доктор геолого-минералогических наук по специальности 1.6.7, профессор,
профессор отделения геологии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
634050 г. Томск пр. Ленина, 30
www.tpu.ru, E-mail: sla@tpu.ru
тел. +7(3822)-60-63-85

Строкова
Людмила
Александровна

10.01.2023г.

Подпись Л.А. Строковой удостоверяю
Ученый секретарь ТПУ К.А.Н.



Е.А. Кулинич