

**Отзыв научного руководителя на диссертацию**  
**БУЛЫЧОВА АНАТОЛИЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА**  
на тему: **Морфология пещер в слабокарстующихся породах**  
**Алтае-Саянской горной области,**

представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.14 – геоморфология и палеогеография.

Булычов Анатолий Александрович на протяжении многих лет исследует спелеогенез в слабокарстующихся и некарстующихся породах, в частности пещеры в конгломератах и мраморизованных известняках Алтае-Саянской горной области и полости в гранитах.

Соискателем проанализированы данные по геоморфологии изучаемых районов, полученные в результате собственных исследований, литературные материалы и отчёты спелеологических экспедиций; выявлены закономерности образования крупных полостей в слабокарстующихся и некарстующихся породах; осуществлены географические открытия крупных пещер в Алтае-Саянской горной области.

Научной новизной является применение инструментальной подземной съёмки и новейших компьютерных программ для картографирования с целью выявления разрывных нарушений; выявление признаков аргиллизации в разломных зонах в слабокарстующихся и некарстующихся породах; доказательство корреляции крупных полостей в слабокарстующихся породах с областями растяжения в зонах повышенной тектонической напряжённости.

Применена методика структурно-тектонического профилирования для выявления зон повышенной плотности трещиноватости на дневной поверхности, исследована и картографирована сеть разломов внутри пещер.

Обнаружение признаков аргиллизации (низкотемпературного гидротермального слабокислотного выщелачивания по зонам тектонических нарушений) в нижних этажах пещер - глинистых продуктов-метасоматитов зоны смещения вадозных вод с кислотными дериватами эндогенных эманаций - является открытием в области спелеогенеза в слабокарстующихся породах.

Диссертантом показано:

1. Морфология пещер, развитых в слабокарстующихся породах, принципиально отличается от морфологии типичных карстовых пещер: решётчато-коробчатую геометрию задают системы трещиноватости вдоль разрывных нарушений малых амплитуд.

2. Современные методы 3-D моделирования позволяют реконструировать решётчато-коробчатую структуру пещер в



слабокарстующихся породах, выявить основные направления зон разрывных нарушений, по которым происходила аргиллизация.

Поскольку формирование полостей в слабокарстующихся породах связано с зонами разрывов малой толщины и большой протяженности, существует поисковый признак для обнаружения новых полостей на продолжении этих зон по латерали, вверх и вглубь, что подтверждается полевыми исследованиями.

3. Механизм образования полостей в слабокарстующихся породах заключается в том, что вдоль зон разрывных нарушений малых амплитуд смещения происходит процесс аргиллизации с последующим выносом глинистой компоненты грунтовыми водами, что объясняет решетчатую-коробчатую морфологию пещер. Мы выделяем 3 этапа: а) формирование зоны дробления, б) проработка гидротермами (аргиллизация) с образованием системы плоских пересекающихся аргиллизитовых тел, 3 – вынос аргиллизита грунтовыми водами, в процессе чего формируются объёмные полости.

В течение обучения в аспирантуре ИГМ СО РАН и подготовки диссертации А.А. Булычев выполнил большой объем работы по анализу и обзору литературы по рассматриваемой проблеме, сбору, обработке и обобщения большого эмпирического материала. Диссертационное исследование А.А. Булычева можно считать завершенным. Кроме того им подготовлено и опубликовано 26 работ (из них 4 в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки России или приравненных к ним). В публикациях отражены основные научные положения диссертации. Результаты исследования последовательно докладывались диссертантом на научных семинарах и конференциях. В том числе они были представлены на международных мероприятиях из числа самых престижных в сообществе геоморфологов.

В ходе работы над диссертацией Булычев Анатолий Александрович проявил себя сформировавшимся специалистом в области геоморфологии и палеогеографии. Им осуществлено самостоятельное, оригинальное научное исследование, обладающее новизной, теоретической и практической значимостью. Диссертация в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатской диссертации, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.14 – геоморфология и палеогеография.

09 января 2025 г.

Новиков Игорь Станиславович

доктор геолого-минералогических наук

ведущий научный сотрудник

ФБГУН Институт геологии и минералогии СО РАН

630090, Новосибирск, Коптюга, 3

7(383)373-03-28, novikov@igm.nsc.ru

