

Вержбицкий П.С. геолог, Одесса.

E-mail: mamaliga2003@ukr.net

**К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ПОИСКОВ
ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК (ОДЕССКИХ КАМЕНОЛОМЕН –
«КАТАКОМБ») СПОСОБОМ БУРЕНИЯ СКВАЖИН.**

**TO THE QUESTION ABOUT THE ASSESSMENT OF THE
RELIABILITY OF SEARCHING UNDERGROUND MINING
(ODESSA STONE - «КАТАКОМБ»)
BY THE METHOD OF DRILLING WELLS.**

Идея подготовки данного доклада возникла два или три года назад во время беседы с Константином Прониным. Темой обсуждения в тот момент было обсуждение случаев, при которых заказчиком работ произвольно и безосновательно изменялась ранее согласованная программа по поиску подземных выработок бурением. Эти изменения заключались в основном в изменении простирации буровых профилей и изменении предварительно согласованного расстояния между скважинами на профиле, причем расстояние между скважинами могло быть как увеличено, так и уменьшено. В процессе диалога мне был задан вопрос: «А можно ли какими-либо методами, принятыми в инженерной геологии оценить достоверность таких изысканий». Ниже приведены некоторые размышления по этому поводу.

Относительно понятия «Достоверность». Термин используется в философии, логике, естествознании и многих других областях человеческой деятельности. Единого определения этого понятия не существует.

Для целей оценки технических объектов и явлений природы достоверность, наверное, можно определить, как суждение, подтвержденное на практике специальным экспериментом. В нашем случае это подтверждение наличия или отсутствия подземной полости по результатам бурения скважины.

В теории вероятностей достоверность подразумевает уверенность в правильности оценки вероятности наступления того или иного события, выражая степень знаний о факторах, которые могут содействовать или препятствовать его наступлению. Например, фактором, благоприятствующим возможному существованию каменоломен-катакомб, является наличие в геологическом разрезе пильной разновидности известняка pontического региона миоцена.

Далее переходим к вероятности. Под вероятностью в общем случае понимают количественную оценку возможности наступления некоторого события. В нашем случае, таким событием является вскрытие подземной выработки буровой скважиной, то есть попадание ствола скважины в некоторый пустотный объем.

Предположим, что для исследуемой площадки нет никаких предварительных данных, и для определения наличия либо отсутствия подземных полостей, принято решение провести площадное бурение по равномерной сетке. При средней ширине выработки около 3 метров, расстояние между разведочными скважинами тоже должно составлять не менее трех метров.

С учетом возможных неблагоприятных событий, а именно уменьшении фактической ширины выработки относительно средних по Одессе значений, искривление ствола скважины, ошибок машинистов буровых установок (например, бурильщик не «почувствовал» и не зафиксировал «провал» т.п.), необходимое для достоверного поиска максимальное расстояние между примем равным $L_{\max} = 2,5$ метров. При этом исходим из уверенности в том, что, если между буровыми скважинами существует хотя бы одна выработка, она обязательно будет вскрыта хотя бы одной скважиной.

Каждая пробуренная скважина будет характеризовать определенную площадь (в плане) пространства по критерию «есть провал» - «нет провала».

Далее переходим к площади пространства, которая характеризуется каждой отдельной скважиной.

Для этого проведем пример тестового расчета изучения территории бурением.

Исходные данные:

Изучаемая площадка имеет размер 50x50 м (площадь $S_{общ}=2500$ м²), средняя ширина выработки 3 м. Для полного изучения площадки с предполагаемой 100% вероятностью (достоверностью) необходимо пробурить по «квадратной сетке» $N_{необх}=21 \times 21=441$ скважину. При этом каждая скважина будет характеризовать некоторое частное пространство площадью S по критерию «есть провал - нет провала» площадью $S_i=2500$ м²/441 скв. =5,67 м². А далее рассмотрим случай, когда Заказчиком либо Исполнителем работ принято решение о безосновательном увеличении расстояния между скважинами до $L_{факт}=5$ м.

В таком случае их количество на площадке размером 50x50 м будет составлять $N_{факт}=11 \times 11=121$ шт. Рассчитанная выше площадь достоверной оценки для одной скважины составляет $S_i = 5,67$ м.

Достоверность, определенную как полноту изученности пространства в пределах

рассматриваемой площадки, рассчитаем по формуле:

$$P = (N_{\text{факт}} * S_i) / S_{\text{общ}} = (121 * 5,67) / 2500 = 0,275 \text{ (27,5%).}$$

Отсюда для рассматриваемого варианта тестового расчета имеем банальный, но очень важный вывод: увеличение расстояния между скважинами в 2 раза относительно предварительно обоснованного приводит к снижению достоверности более чем в три раза.

Произведённые расчёты достоверности обнаружения полостей-выработок бурением, при площадном расположении скважин, является частным случаем поиска катакомб. Он применялся и может применяться, когда поиск производится под строением или сооружением такого размера, что под ним может, теоретически, располагаться небольшая локальная каменоломня. Чаще поиск старых подземных выработок - катакомб, производится бурением профилей скважин по периметру строительного объекта. Расчётом достоверности такого поиска катакомб, будет посвящена следующая статья.