

ЧЁРНОЕ МОРЕ. ЕГО ПРОИСХОЖДЕНИЕ И БУДУЩЕЕ

Рукавичкин Н.В.

г. Москва, МАОУ «Начальная общеобразовательная школа», 4 «Б» класс

Научный руководитель: Абрамова Д.Ю., г. Москва, к.ф.-м.н.

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте II Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/2017/2/26944>.

Вот уже на протяжении пяти лет я провожу летние каникулы на побережье Черного моря, в г. Сочи в районе поселка Вардане в садовом товариществе, расположенном на высоте 300 м над уровнем моря. За это время я наблюдал постоянное изменение береговой линии моря.

Пляж в поселке Детляжка, на который я ходил постоянно из года в год, уменьшался. А в этом, 2015 году, он совсем исчез. Море подошло вплотную к бетонированной насыпи железной дороги. По моим подсчетам береговая линия сместилась на 40 метров. И мы вынуждены были перейти на другой пляж, в поселок «Якорная щель», который защищен волнорезами, уходящими в море на 50 м.

В один из дней я пошел нырять с волнореза. Волнорезы выложены из больших глыб горных пород, привезенных из расположенных в горах карьеров. Проходя по одной из глыб, я увидел окаменелый отпечаток.

Я заинтересовался – отпечаток был похож на морскую раковину, но очень большого размера, будто из страны великанов. Я видел строительство волнорезов в поселках Вардане и Якорная щель, которое происходило на моих глазах в течение 2014-2015 годов. Водители самосвалов, привозивших каменные глыбы, мне рассказывали, что материал для строительства волнорезов берут из карьеров, расположенных высоко в горах, далеко от моря. Откуда же там, в горах может быть раковина?

Поразмыслив, я решил, что раз море сейчас наступает на сушу, отвоевывая все новые участки берега, то, может быть, раньше оно наоборот отступало, и моя находка как раз – свидетель тех давних времен, когда вместо Кавказских гор было море.

Моя гипотеза: в скором времени уровень моря повысится настолько, что поселки Вардане и Детляжка и другие, рас-

положенные на низких участках суши будут затоплены.

Цель моего проекта

– разобраться, почему исчез пляж в Детляжке, и не грозит ли прибрежным поселкам полное затопление.

Задачи моего проекта:

1. Узнать – чей отпечаток я нашел
2. Собрать необходимую информацию об истории развития Черного моря
3. Узнать, как мог появиться отпечаток раковины на горной породе.
4. Разобраться, какие причины влияют на изменение положения береговой линии в настоящее время.
5. Оценить влияние каждой из этих причин на приближение береговой линии к нашему поселку и рассчитать опасность его затопления в реальном будущем.

Чей отпечаток?

Я заинтересовался – чей же это отпечаток? Из сведений, полученных в интернете, литературе и палеонтологическом музее я понял, что это Фоссилии (лат. *fossilis* – ископаемый) или окаменелости – ископаемые остатки организмов или следы их жизнедеятельности, относящиеся к прежним геологическим эпохам.

Фоссилии предоставляют важную информацию об организмах эпохи своего образования. Их можно обнаружить при раскопках или они обнажаются в результате эрозии земли. Существуют методы анализа, позволяющие приблизительно определить время их образования или консервации.

Фоссилии обычно представляют собой остатки или отпечатки животных и растений, сохранившиеся в почве, камнях, затвердевших смолах. Довольно часто, таким образом, сохраняются только твёрдые части тела животного – раковины, зубы, кости, которые превращаются в окаменелости. Мягкие же ткани разлагаются. К фоссилиям относят также законсервированные следы, например, ног организма на мягком песке, глине или грязи. Такой отпечаток я и нашел.

Анализируя представленные в музее фоссилии, я пришел к выводу, что это отпечаток раковины аммонита.

Аммониты (лат. *Ammonoidea*) – вымерший подкласс головоногих моллюсков.

Свое название аммониты получили в честь древнеегипетского божества Амона со спиральными рогами. Аммониты закончили свое существование примерно 65-70 млн лет назад. Они исчезли вместе с динозаврами, хотя появились значительно раньше их. Аммониты в настоящее время можно изучить только по остаткам в земных слоях [1].

Когда-то аммониты обитали почти во всех морях, и сегодня найти их можно практически в любой области земного шара, даже в Антарктиде. Обычно диаметр раковины 5-10 см, но встречаются и гораздо больше. Самый большой аммонит был найден в Баварии, его диаметр 2,5 м. На территории России, на Северном Кавказе, в меловых отложениях можно встретить аммониты до 1 м в диаметре. Отпечаток, который я нашел на волнорезе, был размером 60 см. На фото 10, приведенном ниже, изображен аммонит хранящийся в палеонтологическом музее.

Большинство аммонитов относится к экологической группе нектона, то есть свободно плавающих в толще воды организмов. Некоторые формы были представителями бентосного (донного) сообщества. Аммониты хищники [2].

История формирования современного бассейна Черного моря

Десятки миллионов лет тому назад в районе современных морей Средиземного, Мраморного, Черного, Азовского, Каспийского и Аральского простирался залив древнего громадного моря Тэтис. Так это море называют по имени богини моря, дочери Нептуна Фетиды (Тетиды). Залив состоял из двух частей западной – современное Средиземное море и восточной – остальная часть. Западная часть была соленой, а восточная опресненной, поскольку в нее стекало много рек. Страшные, чудовищные доисторические рыбы и ящеры жили в его глубинах.

Около 13 миллионов лет тому назад при образовании Альпийских гор связь между двумя частями моря Тэтис прервалась. На месте восточной части залива Черное море вместе с Каспийским и Азовским морями образуют Сарматское опресненное море. Огромные горные хребты подняли свои вершины из глубин океана, разорвав его на части, – Крым и Кавказ это всего лишь не приметные острова посреди бушующих волн. Спустя 3 миллиона лет эволюционных изменений его акватория значительно уменьшилась, а соленость возросла. Каждое изменение солености, естественно, сопровождалось массовым вымиранием обитателей этого водоема.

8 миллионов лет назад образовалось Понтическое море. Оно включало в себя современные Черное и Каспийское моря. Современные вершины гор Кавказа и Крыма продолжали оставаться его островами. Понтическое море было практически пресным. Более пресным, чем даже Каспийское море сегодня.

1–3 млн лет назад пресное Черное море заключает в объятья соленый океан, образуя Меотическое море, но суша продолжала подниматься и миллион лет назад навсегда разделила Черное и Каспийское моря. Каспийское море так и осталось опресненным.

Последнее соединение Черного и Средиземного моря произошло примерно 8 тысяч лет назад и носило катастрофический характер. Сильнейшее землетрясение раскололо сушу. Возник современный пролив Босфор. Огромные массы соленой средиземноморской воды устремились в котловину Черного моря, вызывая гибель огромного количества пресноводных обитателей. Их погибло так много, что разложение остатков их организмов в глубине моря, лишенной кислорода, создало тот первоначальный запас сероводорода, который продолжает существовать до сих пор. Черное море стало «Морем мертвых глубин».

Историки полагают, что весь этот катаклизм происходил на глазах обитавшего здесь человека. Есть предположения, что эти события являются всемирным потопом. Ведь как известно, Ной причалил свой ковчег к Кавказской горе Арарат, которая тогда вполне могла выглядеть как остров в бушующем потоке слияния двух морей [5].

Какова опасность затопления поселков, расположенных на побережье Черного моря

Я выяснил, что, хоть Кавказский регион и продолжает тектоническое поднятие, скорость этого процесса крайне мала, поэтому этой причиной изменения береговой линии можно пренебречь.

Я хочу оценить опасность погружения наших поселков под воду за счет таяния ледников при условии сохранения скорости их таяния.

Как следует из таблицы, при таянии ледников г. Новороссийск будет затоплен. Поселки на побережье Черного моря расположены на том же уровне относительно мирового океана и, следовательно, также будут затоплены.

По моим оценкам, уровень центральной части поселка Вардане и нижняя часть поселка Детляжка над уровнем Черного моря составляет 2-3 м (далее поселки поднимаются в горы).

Я рассчитал время, через которое начнется затопления этих поселков. При расчете принята средняя высота центральной части поселка 2,5 м. Тогда, при скорости подъема воды 0,3 см в год, затопление начнется через время:

$$T = 250 / 0,3 = 833 \text{ года.}$$

Поселок Якорная щель находится на высоте 7 м над уровнем моря

$$T = 700 / 0,3 = 2333 \text{ года.}$$

В главе 4 отмечалось, что за XX век скорость подъема воды увеличилась в два раза. Если предположить, что за XXI скорость подъема воды увеличится также в два раза т.е. составит 6 мм в год, получим уже:

Для Детляжка

$$T = 250 / 0,6 = 416 \text{ лет.}$$

Для Якорной щели

$$T = 700 / 0,6 = 1166 \text{ лет.}$$

Если предположить и дальнейшее увеличение скорости подъема воды в два раза за сто лет, то уже получится изменения высоты поселка над уровнем моря:

В конце XXI века – Уровень = 250 – 60 = 190 см (скорость 6 мм в год).

В конце XXII века – Уровень = 190 – 120 = 70 см (скорость 12 мм в год).

В конце XXIII века – Уровень = 70 – 240 = – 170 см (скорость 24 мм в год).

Вывод: скорость изменения береговой линии в районе кавказского побережья за счет повышения уровня мирового океана при существующей скорости таяния ледников мала. Однако в случае повышения скорости таяния ледников в той же пропорции, что и в XX веке, затопление поселков может наступить уже в начале XXIII века.

Моя гипотеза не подтвердилась. Затопление нашим поселкам в ближайшие времена, по крайней мере, в течение двух веков, не грозит.

Подтверждением этого факта служит и то, что второй пляж сохранился, в то время как первый исчез, хотя положение поверхности суши на обоих пляжах было примерно одинаковым. Таким образом, если первый пляж затопило за счет повышения уровня воды, то второй также должен был исчезнуть.

Однако остается вопрос: почему один пляж смыло, а другой – нет?

Существует еще одна причина – волнение моря.

В составе горных пород, складывающих берег моря, в прибрежной зоне преоблада-

ют грубообломочные отложения: галька, гравий, песок. Как я уже отмечал, что даже при слабом волнении волны легко перенесут камни, и их унесит в море. Песок еще проще уносится в море. Поэтому можно сделать вывод – основной причиной заметного изменения береговой линии в Черноморских поселках Большого Сочи являются прибойные волны.

Для ответа на этот вопрос я проанализировал – почему пляж в районе поселка Детляжка разрушился, а пляж в районе поселка Якорная щель остался. Различие в этих пляжах только в том, что в Якорной щели имеются волнорезы, а в поселке Детляжка волнорезов нет и разрушение произошло в результате повышения уровня моря и увеличения силы прибойных волн, а следовательно, более сильного разрушения и размыва берега пляжа. Во время штормов увеличивается высота ветровых волн, и они тоже интенсивнее, чем обычно, разрушают берега. В результате всех этих процессов сильно сократился (практически исчез) пляж в поселке Детляжка. В поселке «Якорная щель» волнорезы разбивают прибойные волны и берег значительно меньше разрушается и не размывается так сильно.

Заключение

В результате проведенного исследования мною на основе проведенного анализа географии и геологии Черного моря, истории формирования современного бассейна Черного моря, материалов по изменению уровня Мирового океана, изменению уровня Черного моря и его береговой линии в настоящее время можно сделать следующие выводы:

1) вертикальные движения суши – незначительны, ими можно пренебречь;

2) подъем воды – за счет повышения уровня мирового океана при существующей скорости таяния ледников мала. Однако в случае повышения скорости таяния ледников в той же пропорции, что и в XX веке, затопление поселков может наступить уже в начале XXIII века.

Следовательно: Моя гипотеза не подтвердилась. Затопление за счет этих причин нашим поселкам в ближайшие времена, по крайней мере, в течение двух веков, не грозит.

3) разрушение береговой линии волнами – вот причина. И она существенная. Берег разрушается. Но люди могут уменьшить ее влияние (в отличие от первых двух). Как раз своими усилиями.