

Юровский Ю.Г. Опасные геологические процессы и водные ресурсы в устойчивом развитии Крыма // Экологія довкілля та безпека життєдіяльності. №6, 2007. – С. 19-24.

УДК 624.01:691 + 550.343 + 556.33

ОПАСНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ КРЫМА

Ю. Г. Юровский -

Крымское отделение Украинского государственного геологоразведочного института, г. Симферополь

Окремі частини Криму схильні до сильних землетрусів. Сейсмічність їх оцінюється магнітудою $M = 7,5 - 7,7$. У Керченсько-Таманській зоні розвинений грязьовий вулканізм. Абразія охоплює 80% побережжя. Дефіцит пляжів перешкоджає розвитку рекреації. За останніми даними на півострові налічується більше 1500 зсувів. Зсуви пошкодили ряд транспортних магістралей, енергетичні, житлові і культурно – історичні об'єкти. Півострів істотно обмежений водними ресурсами. Вивчається питання використання прісних субмаринних джерел. Всі ці проблеми розглядаються в статті одночасно з можливістю стійкого розвитку Криму і безпекою життєдіяльності..

Separate parts of Crimea are subject to the strong earthquakes. Seismichnost' of them is estimated by magnytude of $M = 7,0 - 7,5$. Mud vulkanyzm is developed In the Kerchensko-Tamanskoy area. An abrasion engulfs 80% of coasts. The deficit of beaches hinders to development of rekreatsyu. From last data on a peninsula more than 1500 landslides are counted. Landslides injured the row of transporting highways, power, dwelling and cultural are historical objects. A peninsula is substantially limited by water resources. The question of the use of fresh submarines sources is studied. All these problems are examined in the article simultaneously with possibility of steady development of Crimea and safety of vital functions.

Безопасность жизнедеятельности и устойчивое развитие регионов прямо зависят от проявления опасных геологических процессов и обеспеченности водными ресурсами. Термин **устойчивое развитие** условный достаточно дискуссионный. На Всемирном Саммите по устойчивому развитию планеты Земля (Йоханнесбург, 2002г.) он определялся как: **сбалансированное развитие, позволяющее сохранить ресурсовоспроизводящие функции ландшафтов и всех сфер Земли – литосферы, гидросферы, атмосферы, биосферы, обеспечивающее тем самым длительное развитие жизни и человеческой цивилизации на нашей планете** [1]. Общепринятых подходов к проблеме, гарантирующих сбалансированность развития глобальных, и региональных объектов не существует. Здравый смысл подсказывает, что для каждого отдельно взятого региона следуют находить свою стратегию и тактику сбалансированного развития. При этом необходимо учитывать все природные особенности региона. Покажем это на примере Крыма.

Геология региона. Не смотря на длительную историю изучения геологического строения полуострова, многие вопросы все еще остаются дискуссионным. Первая геологическая карта четырехверстного масштаба была составлена Андрусовым, Борисяком и Фохтом в 1910г и издана в 1926г. С тех пор за сотню лет появились десятки различных карт совершенно не похожих друг на друга. Последней и на наш взгляд наиболее обоснованной по структурной сбалансированности является карта В.В. Юдина, составленная с учетом новейших достижений геологической науки [2]. Исходя из концепции Тектоники

литосферных плит на ней впервые показаны ранее не выделяемые геологические тела и тектонические нарушения: меланжи, олистолиты и олистоплаки, олистостромы, сутуры и др. В результате, новая трактовка геологического строения коренным образом отличается от изображенного на официально изданных геологических картах. Метрическая реальность этих построений доказывается возможностью реставрации смятых и надвиговых комплексов в доскладчатое положение (палинспастическая реконструкция), что не позволяют предыдущие карты.

Сейсмичность. Новая трактовка геологического строения и тектоники региона позволяет по другому оценить сейсмическую опасность. Толчком к пересмотру сейсмичности и геодинамики Крыма послужили исследования связанные со строительством Крымской АЭС. В начале с помощью детальных работ (комплекс включающий газогеохимию, сейсморазведку и переинтерпретацию геологических и геофизических материалов) было обнаружено тектоническое нарушение проходящее через промплощадку АЭС. По правилам МАГАТЕ строительство в таких случаях невозможно. Затем, в 1987 г. случился рой землетрясений энергетического класса $K = 10 - 11$ в акватории Азовского моря [3]. При детальном изучении этих событий было уточнено положение и параметры Южно Азовского субширотного сейсмогенерирующего ретронадвиг. Выделенный нами на суше и в акватории тектонический разрыв по отношению к упомянутому ретронадвигу оказался опережающим. Район строительства АЭС изучали ведущие сейсмологи СССР. В результате нормативная карта сейсмического районирования Крыма была пересмотрена. По решению Междудеятельного совета по сейсмологии и сейсмостойкому строительству (МСССС) поведенному в г. Черноголовка (Московская обл.) северная, включающая промплощадку АЭС и восточная часть Керченского полуострова были отнесены к 9 балльной зоне по шкале MSK 64.

Представляет интерес подходы Европейских ученых к оценке сейсмической активности территорий и сейсмической опасности в практике строительства крупных промышленных и энергетических объектов. Таковыми были приглашенные по инициативе руководства института Атомэнергопроект итальянские эксперты. По их мнению, если за последний миллион лет новые сейсмодислокации не зафиксированы – район пригоден для строительства любых сооружений, в том числе АЭС. Открытым остался вопрос, каким образом можно обнаружить сейсмодислокации в неконсолидированных грунтах, тем более на морском дне? Если конкретнее – в районе Южно-Азовского ретронадвиг, расположенного в акватории Азовского моря.

К концу XX столетия сведения о сейсмической опасности Крыма были еще уточнены. В результате исследований А.А. Никонова (Институт физики земли РАН, Москва) было установлено, что за последние 2,6 тыс. лет в Крыму произошло 11 землетрясений с магнитудой $M \geq 6,0$ и 9 подобных событий включены в каталог предварительно. Для семи событий магнитуды составляют $M \geq 7,0$, достигая максимума $M = 7,5 - 7,7$. Дополнительно была выделена Западно-Крымская (г. Севастополь, Гераклеийский п-ов) опасная зона, оконтуренная изосейстой 9,0 баллов [4]. По мнению автора высокомагнитудные землетрясения, с учетом их повторяемости в этом районе, можно ожидать в течение последующих 50–150 лет.

Кроме упомянутых опасных сейсмических районов выделяется еще Южнобережный (участок ЮБК от п.Форос до г. Алушты). Основой для ее выделения послужила серия т.н. Ялтинских землетрясений с очагами расположенными в Черном море у подножья континентального склона.. Первый толчок произошел 26.06.1927, второй 29.06.1927 и третий оцениваемый в 8 баллов в ночь с 11 на 12 сентября 1927 года. В результате землетрясения на ЮБК были разрушены около 2 тысяч зданий, имелись человеческие жертвы. Немало домов разрушилось в Симферополе, Севастополе, Балаклаве. По нашему мнению, последствия подобного сейсмического события в наше время будут более значительны. Этому вопросу

посвящена работа «О прогнозе и элементах сценария катастрофических землетрясений в Крыму» 2001 года [5].

При рассмотрении сейсмической опасности некоторые ученые подчеркивают, что на самом деле положение много сложнее. Предгорный сутурный шов, на котором расположен г. Симферополь, Бахчисарай и другие населенные пункты за весь период сейсмологических наблюдений в Крыму оставался мало активен. Однако, 9 балльное землетрясение разрушившее 27.05.1995 г. Нефтегорск (о. Сахалин) заставило по иному посмотреть на эту проблему. Анализируя геодинамическую обстановку В.В. Юдин приходит к выводу, что Сахалинская и Предгорно Крымская мезозойские сутуры являются геодинамическими аналогами [6]. Более того, они активны и в других регионах причерноморья. На таком же офиолитовом шве Малого Кавказа расположен город Спитак. Известны сильными землетрясениями субширотные мезозойские сутуры в Турции. Таким образом, потенциальная опасность сильных землетрясений в Крыму весьма высока.

Возвращаясь к экспертным оценкам сейсмичности промплощадки Крымской АЭС, обратим внимание на недавние события в другом сейсмичном регионе. На западном побережье Японии (о. Хонсю) 16 июля 2007г произошло землетрясение с магнитудой $M = 6,6$. Крупнейшая по данным прессы в Японии и в мире АЭС «Касивадзаки – Карива» получила серьезные повреждения. В аварийном режиме были остановлены 3, 4 и 5 реакторы. Замыкание вызвало пожар на трансформаторной подстанции. Произошла утечка радиоактивной воды из поврежденных трубопроводов. Японские острова находятся в области субдукции Тихоокеанской океанической плиты, поддвигающейся под Азиатскую континентальную. Японскую островную дугу, с ярко выраженной зоной Беньоффа сотрясало, трясет и будет сотрясать. Потенциально опасные объекты, в том числе АЭС возводятся здесь учетом возможных событий с магнитудой $M = 8$. С соответствующим качеством строительства. Крымская АЭС, строящаяся с расчетом на возможную 6- балльную сотрясаемость и оснащенная реакторами ВВР 1000, пострадала бы при таком землетрясении гораздо сильнее.

Грязевой вулканизм. Наибольшее распространение грязевой вулканизм получил в Керченско-Таманском регионе и прилегающих акваториях. В развитии грязевых вулканов можно выделить несколько стадий:

1. Стадия образования глиняных диапиров (криптодиапиров). Причиной их возникновения считаются антиклинальные складки с аномально высокими пластовыми давлениями в ядре (АВПД). Можно предположить, что рост диапиров определенным образом связан с сейсмическими событиями, стимулирующими миграцию флюидов к ядру складки. Соответственно рост криптодиапиров происходит не постоянно, а скачкообразно. Примеры таких складок можно видеть и на морских сейсморазведочных профилях. Подобные диапиры были обнаружены на промплощадке Крымской АЭС.

При естественном росте диапира и приближении его к поверхности земли происходит следующее. Вначале происходит подъем земной поверхности на 2 – 5 метров, и только потом образуется грязевой вулкан. О внезапных изменениях отметок дна, опасных для судоходства в Керченском проливе упоминается в Лоции Черного моря.

2. Стадия параксизма – по существу это грязевулканическое извержение. При крупных извержениях на поверхность земли выбрасываются миллионы тонн сопочной брекчий. На суше образуются грязевулканические сопки высотой 20 – 30 метров. В Крыму таковыми являются Джау-Тепе, Насырская и др. В море возникают острова площадью 0,5 – 1,2 км². Столб самовозгоревшихся горючих газов может достигать в высоты одного километра [7]. Наиболее часто такие острова возникают в Темрюкском заливе Азовского моря в 400м от берега (вулкан Голубицкий). Перед извержением на поверхность поднимается часть морского дна со всей донной фауной, затем в период параксизмальной стадии (извержение вулкана) часть острова засыпается сопочной брекчий. Катастрофические извержения вулкана

Голубицкий с образованием островов наблюдались в 1988, 1994, 2000 и 2002 годах. Добавим, что извержения грязевых вулканов сопровождаются сейсмическими событиями силой до четырех баллов.

3. Грифонно-сальцовая стадия характеризуется небольшими выделениями газов, воды и грязи, иногда с примесью нефтепродуктов. Интенсивность выделения продуктов из эруптивных центров (сопок, сальз) невелика и постоянно меняется. В Крыму в грифонно-сальцовой стадии находится ряд вулканов Булганакского сопочного поля.

На территории Крымского полуострова широко развиты разнообразные экзогенные процессы: абразия морских берегов, оползни, обвалы, сели, карст и др. Коротко остановимся на двух первых опасных геологических процессах.

Абразия. Восемьдесят процентов крымских берегов подвержены размыву и отступают со средними скоростями 0,1 до 1,2 м/год при максимальных скоростях в отдельные годы до 10,0 м/год [8]. Основной причиной усиления абразии является сокращение твердого стока рек (зарегулированность) и отбор пляжеобразующего материала из акватории на строительные нужды. Как следствие, образуется дефицит в балансе вдольберегового потока наносов и усиление процессов абразии. Существующие берегозащитные сооружения малоэффективны, представлены морально устарелыми конструкциями не вполне выполняющими свои функции. Более прогрессивные – плавучие волноломы и завесы не используются.

Для курортного Крыма проблемы абразии берегов и устойчивости пляжевых образований чрезвычайно актуальны. По данным ряда исследований обеспеченность пляжами в пик сезона рекреантов в пределах Большой Ялты составляет всего 37% (по санитарно-гигиеническим нормам это 5м² на человека). Практикуемая на Южном Берегу Крыма разовая отсыпка гравийно-галечного материала на 100 метровом пляже обходится в 330 –380 тыс. гривен (65 – 78 тыс. долларов США). При том, что отсыпанный материал может быть смыт первым крупным штормом. Для справки: в США (Атлантическое побережье, районы Санта-Моника и Санта-Барбара) на отсыпку пляжей тратятся десятки миллионов долларов. В последние годы наиболее активный размыв берегов наблюдается в северо-западном Крыму (коса Бакал) и в Керченском проливе.

Резкое усиление процессов абразии может быть вызвано непродуманными инженерными и гидротехническими работами. Классическим примером тому является Пицунда (Абхазия). Отбор стройматериалов из русла и поймы р. Бзыбь, наносы которой слагают Пицундский мыс, а также строительство набережной привели к катастрофе. В начале 1969г. аномально сильный шторм размыл пляж, волны разгромили курзал и первые этажи пансионатов принадлежащих Интуристу: «Бзыбь», «Амара», «Колхети» и «Золотое руно». Убытки исчислялись десятками миллионов рублей. Строительство набережной (по существу волноотбойной стенки) в дачном поселке около Партенита (Крым) привело к полному исчезновению пляжа. Зарегулирование поверхностного стока небольшой речки в два – три раза сократило ширину пляжа в п. Коктебель. Примеры можно продолжить. Особую тревогу вызывают не прекращающиеся попытки возобновить добычу строительных песков в акватории Ялтинского залива.

Оползни. По данным Ялтинской геологической партии в Крыму насчитывается более 1500 оползней (1652). Значительный удельный вес среди них занимают оползни техногенного происхождения (Табл.1).

Таблица 1. Темпы роста техногенных оползней в Крыму [9].

Годы	1946	1962	1971	1982	1999	1995	1998
Количество техногенных оползней	2	22	62	109	151	165	180

За последние десять лет их число по меньшей мере удвоилось. Техногенные оползни и искусственная активизация подвижек естественных, неоднократно прерывали автомобильное движение на шоссейных дорогах Южного Крыма (всего 232 кадастровых оползня) По предварительным данным инженерная защита автодорог обойдется в 1,6 миллиарда гривен. Один раз техногенный оползень перекрыл железнодорожное сообщение (участок Симферополь – Севастополь).

Приведем три наиболее известных случая воздействия оползней на здания и инженерные сооружения. 1. Марьинский оползень (район г. Симферополь) образовался в том числе за счет фильтрации воды из выше расположенного карьера. В результате подвижек пострадал квартал пятиэтажных жилых домов по у. Лескова. Два дома уже отселены, остальные ждут своей очереди. 2. Из-за подрезки оползня в 2007г получили повреждения сооружения Севастопольской ТЭЦ. Принято решение о переносе из оползневой зоны линии высоковольтных передач. Одно это мероприятие обойдется в 800 тыс., а ликвидация всех последствий стоит 1,5 млн. долларов США. 3. Две активизировавшиеся головные части оползней угрожают разрушением Ливадийскому дворцу. Стены дали трещины, южная мраморная лестница отходит от здания. Уже уничтожена оползнем и не подлежит восстановлению часть Ливадийского парка. Одной из главных причин является то, что пришли в негодность дренажные галереи запроектированные и построенные одновременно с дворцом. Здесь дело даже не в деньгах, которые выделяются в недостаточном количестве для кардинального решения проблемы. Речь идет об архитектурном и историческом памятнике не только государственного, но Мирового значения.

Водные ресурсы. Водные ресурсы, включающие в себя подземный сток, не относятся к опасным геологическим процессам. Однако, дефицит пресной воды однозначно препятствует устойчивому развитию региона. Не меньшее значение имеет экологическое состояние водных объектов, используемых для водоснабжения. Водным ресурсам полуострова посвящено большое число публикаций. В предисловии к одной из них констатируется [1]: «...существует много проблем связанных с решением задач устойчивого круглосуточного обеспечения населения питьевой водой высокого качества и в соответствии с международными нормами. В большей степени они объясняются просчетами в управлении водными ресурсами, чем фактической нехваткой воды». В этой же работе отмечается, что наихудшая ситуация с водоснабжением сложилась в Керчи и Алуште (подача воды по графику 6 – 12 часов в сутки). В Симферополе, Ялте и Севастополе часть населения также снабжается водой по графику. Постройка Северо Крымского канала кроме положительных изменений водного баланса полуострова создала новые проблемы. Главные негативные стороны состоят в следующем.

1. Русло канала не забетонировано. Колоссальные объемы утечек приводят к повышению уровня грунтовых вод. Как следствие – десятки тысяч гектаров плодородных земель превратились в солончаки. Часть сельхозугодий заболочена. Подтоплены многие десятки населенных пунктов.

2. Качество днепровских вод оставляет желать лучшего. Перед тем, как попасть в канал вода минует три промышленных мегаполиса с населением более миллиона человек (Киев, Днепропетровск, Запорожье). До головной части канала р. Днепр принимает ряд притоков с расположенными на них крупными промышленными центрами. Об очистке промышленных, бытовых и ливневых стоков этих городов лучше умолчать.

Днепровские воды обеспечивают водоснабжение большей части северного Крыма и Керченского полуострова. Они составляют значительную часть в водоснабжении крупнейших городов Крыма. Так, в г. Севастополе где водоснабжение осуществляется из семи источников, удельный вес днепровской воды достигает 80%.

По качественным показателям днепровские воды не могут конкурировать с подземными водами Крыма. Поэтому, в последнее время питьевым подземным водам уделяется особое внимание. Например, изучению субмаринной разгрузки посвящены разделы двух крупных

научно-исследовательских проектов. Один из них проходит по линии Национальной академии наук Украины, другой финансируется Департаментом геологии. Решение проблем связанных с обеспечением населения качественной пресной водой требует крупных капиталовложений. Так на выполнение утвержденной программы «Питьевая вода» Севастопольский горсовет до 2020 года намерен истратить около миллиарда гривен.

Субмаринная разгрузка, является одной из составляющих водообмена суша – океан и изучается дисциплиной морская гидрогеология. Определенные успехи в развитии этой молодой дисциплины имеются в Украине. Виды субмаринной разгрузки отличаются большим разнообразием. Очевидно, что для практического использования пригодны в первую очередь такие виды, как высокодебитные субмаринные источники. Опыт картирования и практического использования крупных источников имеется в ряде стран средиземноморья: Франции, Греции, Сирии и др. На побережье Черного моря такого опыта нет. Между тем, каптирование высокодебитных субмаринных источников – наиболее рациональный способ получения пресной воды из водоносных горизонтов и комплексов, водовмещающие породы которых обладают выраженной анизотропией проницаемости.

Основываясь на многолетни детальных исследованиях пресноводных субмаринных источников, нами была предложена типизация условий разгрузки Черноморского побережья Крыма и Кавказа [10], представленная на **рисунке 1**. Схема типизации охватывает все известные проявления субмаринной разгрузки в Черном море, является первым шагом к организации мониторинга источников и проектированию водозаборных сооружений. Рассмотрим ее применение на примере юго-западного Крыма.

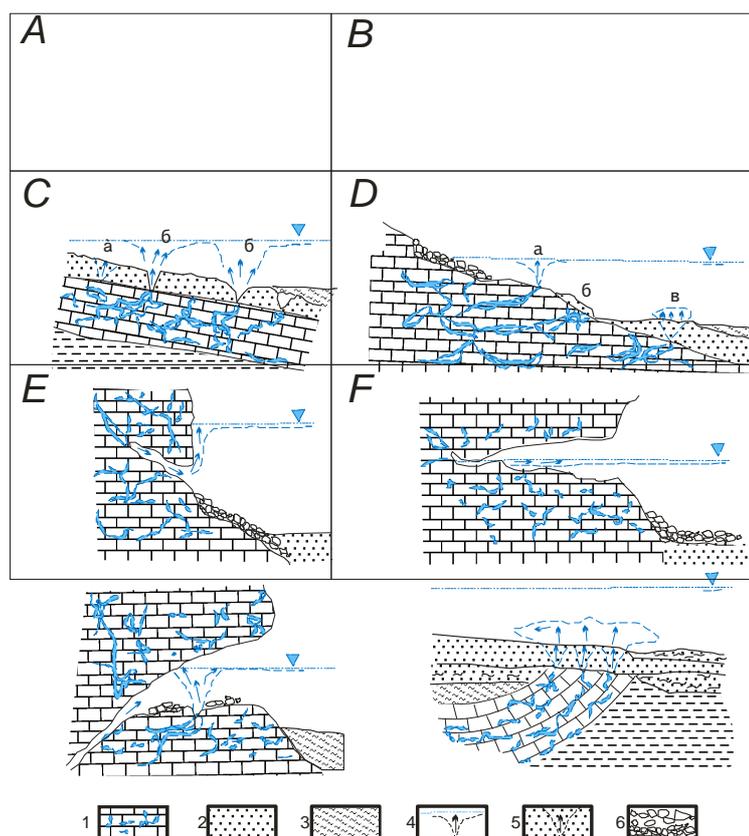


Рис. 1. Условия субмаринной разгрузки карстовых подземных вод в прибрежной зоне Крыма и Кавказа.

1 – карстующиеся породы; 2 – песчаные отложения; 3 – современные и погребенные илы; 4 – факел субмаринного источника; 5 – область фильтрации в песчаных отложениях; 6 – глыбовые навалы и крупный галечник.

Перспективным участком крымского побережья для изучения субмаринной разгрузки является район мыса Айя (юго-западный Крым). Именно в этом районе карстующиеся известняки верхнеюрского возраста погружаются под уровень моря. К мощной толще известняков (более одного километра) приурочен верхнеюрский водоносный комплекс, подстилающийся региональным водоупором – Таврическим флишем. Точнее, водоупорными отложениями средней юры, меланжем и, местами, верхнемеловыми глинами. Наиболее высокую часть области питания водоносного комплекса представляет Ай-Петринская яйла. Разгрузка подземных вод частично происходит у ее подножья в виде многочисленных субаэральных источников (в том числе Скульского вклюдза). Частично, в карстовых полостях на уровне и под уровнем Черного моря в районе м. Айя. **На рис. 2** показан фрагмент клифа с карстовыми полостями на урезе моря. На фото видно, что участок субмаринной разгрузки представляет собой висячее крыло экзогенного (гравигенного) сброса, а полости примыкает к его сместителю. Это разрывное тектоническое нарушение несомненно контролирует направление движения подземных вод. Все основные проявления субмаринной разгрузки в виде многочисленных обводненных трещин и карстовых каналов строго локализованы и приурочены к лежащему крылу. В висячем крыле (мыс Пелекет) и далее на восток, вплоть до м. Айя, в период межени таких проявлений не выявлено. Дополнительным питанием субмаринные источники этого района обеспечивают местные водосборные площади с открытым карстом (г. Куш Кая, урочище. Кокия Бель), расположенные непосредственно у берега моря. По схеме типизации разгрузки источники относятся к типам С, D и E. Они формируют устойчивые ареалы распреснения на поверхности моря с высокими градиентами изменения солености. Последние являются важным элементом мониторинговых наблюдений.

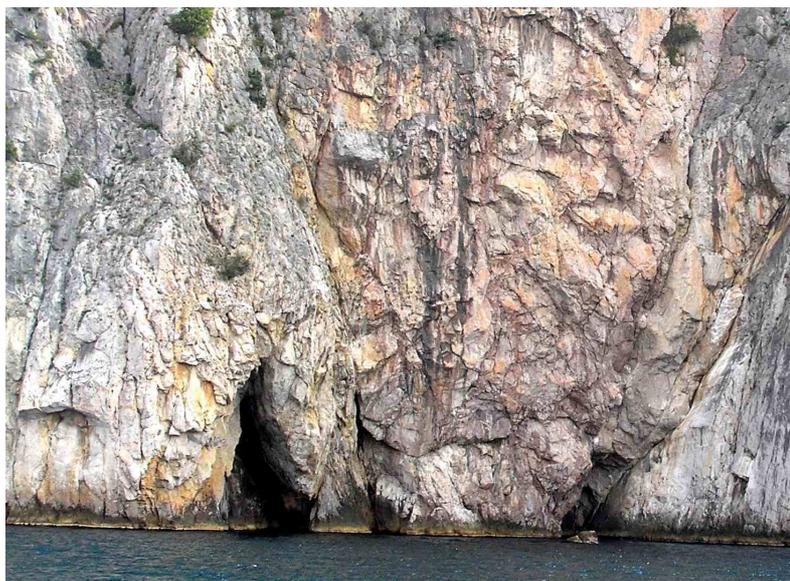


Рис. 2. Фрагмент клифа у мыса Айя с обводненными карстовыми полостями.

Определение дебита субмаринных источников расположенных в карстовых полостях ниже уровня моря объективно является достаточно сложной и трудоемкой задачей. Для ее решения необходимы специальные морские наблюдения с применением водолазной техники, специальных приборов и оборудования. Подходы к расчету дебита и методы его определения не имеют государственной стандартизации и весьма разнообразны [10]. Наиболее теоретически обоснованным представляется гидродинамический метод. По нашим расчетам, с использованием гидродинамического метода, в глубокую межень маловодного десятилетия суммарный расход пресной воды из полостей составлял 3,6 – 4,5 тыс. м³/сут. (1982 – 1984 годы). По измерениям, проведенным специалистами Морского гидрофизического института

Национальной Академии Наук Украины в 1993 – 1998 годах 4,5 - 10 000 м³/сут. Качество воды полностью соответствовало ГОСТу – Вода питьевая. Следовательно, в отличие от днепровской, эти воды не нуждаются в очистке и могут сразу подаваться потребителю. Учитывая изменчивость дебита источников на суше (по многолетним режимным наблюдениям), суммарный расход в паводок может быть на 3 – 4 порядка выше измеренных. Для Южного берега Крыма такое количество отличной питьевой воды представляет реальный практический интерес. Каптирование субмаринных источников у м. Айя могло бы существенно улучшить водоснабжение городов Балаклавы и Севастополя.

Выводы.

1. Новые данные о геологическом строении, тектонике и сейсмичности Крыма безусловно требуют пересмотра сейсморайонирования полуострова в том числе общего и детального (ОСР и ДСР).

2. Те же новые данные должны учитываться при определении стоимости земли [11]. То есть, при продаже или длительной аренде надо принимать во внимание геологические особенности участка, степень развития опасных эндогенных и экзогенных процессов.

3. Очевидно, необходимо кардинально менять подходы в управлении водными ресурсами. Пресные подземные воды должны использоваться только для питьевого водоснабжения. Здесь уместно привести тезис высказанный еще в 3 веке до н.э. Аристотелем «Народ, не отделяющий чистую воду от загрязненной не может считаться цивилизованным».

4. Исследования шельфа, в том числе гидрогеологические, представляют сейчас стратегический интерес. Нетрадиционные источники водоснабжения (субмаринные источники) в условиях дефицита качественной питьевой воды безусловно заслуживают более тщательного изучения.

Для Крымского полуострова обеспечение безопасности жизнедеятельности и комфортности отдыха рекреантов является стратегически важными направлениями социального и экономического развития. Поэтому, изложенные выше выводы целесообразно учесть в концепции устойчивого развития региона.

Литература.

1. Устойчивый Крым. Водные ресурсы. Симферополь, «Таврида», 2003. - 413с.
2. Юдин В.В. Геологическое строение Крыма на основе актуалистической геодинамики. Приложение к научно-практическому дискуссионно-аналитическому сборнику «Вопросы развития Крыма». Симферополь, 2001. - 47с.
3. Геология и геодинамика района Крымской АЭС. Киев, Наукова думка, 1992. - 188с.
4. Никонов А.А. Повторяемость сильных землетрясений в Крыму за 2,5 тыс. лет и прогнозные ожидания. Материалы международного научно-технического семинара «Фундаментальные и прикладные проблемы мониторинга и прогноза стихийных бедствий» Ч.1, Киев, 1999.- С.45.
5. Юровский Ю.Г. О прогнозе и элементах сценария катастрофических землетрясений в Крыму. «Фундаментальные и прикладные проблемы мониторинга и прогноза стихийных бедствий». Севастополь, 2001. - С.57 - 59.
6. Юдин В.В. Крым и Сахалин: геодинамические аналогии и прогноз сейсмичности Сб. материалов конференции «Геодинамика Крымско-Черноморского региона», Симферополь, 1997. - С. 12 - 15.
7. Каталог зафиксированных извержений грязевых вулканов Азербайджана (за период 1810 – 1974гг). АН Азербайджанской ССР, Баку, 1974. - 33с.
8. Шуйський Ю.Д. Процессы и скорости абразии на Украинских берегах Черного и Азовского морей. Изв. АН СССР. Сер. Геогр., 1974, №6. - С.108 - 117.

9. Ерыш И.Ф., Саламатин В.Н. Оползни Крыма. Ч.1. Симферополь, Изд. «Апостроф», 1999. - 247с.
10. Юровский Ю.Г., Байсарович И.М.. Гидрогеология прибрежной зоны. Симферополь, «ДиАйПи», 2005. - 180с.
11. Юровский Ю.Г., Юдин В.В. Геологические аспекты оценки стоимости земли. Материалы конференции «Земельная реформа в Украине. Современное состояние и перспективы дальнейшего совершенствования земельных отношений». Киев, 2001. - С.50 - 53.