

Таблица 2

## Добыча нефти в США за 150 лет

| Годы      | Добыча нефти, млн т |              | Годы      | Добыча нефти, млн т |              |
|-----------|---------------------|--------------|-----------|---------------------|--------------|
|           | за период           | накоплен-ная |           | за период           | накоплен-ная |
| 1859–1868 | 3,7                 | 3,7          | 1939–1948 | 2554,1              | 5881,1       |
| 1869–1878 | 12,7                | 16,4         | 1949–1958 | 3687,4              | 9568,5       |
| 1879–1888 | 33,3                | 49,7         | 1959–1968 | 4516,5              | 14085,0      |
| 1889–1898 | 72,9                | 122,6        | 1969–1978 | 5180,2              | 19265,2      |
| 1899–1908 | 175,2               | 297,8        | 1979–1988 | 4999,1              | 24264,3      |
| 1909–1918 | 417,1               | 714,9        | 1989–1998 | 3994,2              | 28258,5      |
| 1919–1928 | 1032,0              | 1746,9       | 1999–2009 | 3481,8              | 31740,3      |
| 1929–1938 | 1580,1              | 3327,0       | Итого     | 31740,3             |              |

Таблица 3

## Масса элементов, поступивших в атмосферу при сжигании нефти в США

| Элементы           | Масса, тыс. т | Элементы              | Масса, тыс. т |
|--------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| Si, Al, Fe, Ca, Mg | 2187,5        | As, Br, Mo, I, Ag     | 276,7         |
| Na, Ti, Ba, Mn, Sr | 452,3         | Cl, K, Sc, Rb, Sb     | 1814,4        |
| V, Cr, B, Ni, Zn   | 1682,6        | Cs, Be, La, Eu, Hg, U | 84,3          |
| Cu, Ga, Co, Pb, Sn | 24,4          | Все элементы          | 6522,2        |

Таким образом, общая масса элементов, поступивших в атмосферу Земли при сжигании нефти в США, составляет 6,522 млн т. Следует отметить, что многие элементы являются токсичными, как например Zn, Pb, As, Sb, Hg.

## Библиографический список

1. Пуанова С. А. Микроэлементы нефтей, их использование при геохимических исследованиях и изучении процессов миграции / С. А. Пуанова. – М. : Недра, 1974. – 216 с.

### АНТРОПОГЕННЫЙ ФАКТОР В ФОРМИРОВАНИИ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ВОСТОЧНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

**Е.В. Антошкина, доцент**

*Кубанский государственный университет,  
тел.: 8-918-463-61-59; e-mail: antoshkinaelena@rambler.ru*

**И.В. Цулая, преподаватель**

*Абхазский государственный университет,  
тел.: +7-940-993-16-90; e-mail: geolotdel@yandex.ru*

Рецензент: Серебряков А.О.

В статье рассматриваются геоэкологические условия Черноморского побережья Краснодарского края и Абхазии; определена роль антропогенного фактора в активизации опасных геологических процессов. Рассматриваются участки-аналоги по геологической и гидрологической характеристике – Бзыбь-Пицундская аккумулятивная равнина и Имеретинская низменность. С учетом возрастающего антропогенного прессинга определены пути решения задач, связанных с рациональным природопользованием.

The article deals with geo-ecological conditions of the Black Sea coast of the Krasnodar region and Abkhazia. The role of anthropogenic factor in the revitalization of dangerous geological processes is defined. The areas-analogues with geological and hydrological characteristics such as the Bzyb-Pitzundskaya accumulative plain and the Imeretinskaya lowland have been considered. Taking into account an increasing anthropogenic pressure the ways of solving the problems connected with the environmental management have been identified.

*Ключевые слова:* природные опасности, природно-антропогенные процессы, геоэкологическая ситуация, мониторинг.

*Key words:* natural hazards, natural and anthropogenic processes, geoecological situation, monitoring.

С промышленной и транспортной точки зрения морские берега являются максимально освоенными регионами, и не зря вся история человечества связана с побережьем. Черное море и его берега всегда привлекали внимание, что определено особым богатством природных ресурсов и важным стратегическим положением. Как показали исследования, нерациональное освоение районов с неустойчивыми, легко ранимыми экосистемами создает кризисную ситуацию для экосистемы в целом. Нарушение природного равновесия особенно опасно на береговых пространствах, где скорость обмена веществ на порядок выше по сравнению с сушей.

Всесторонний анализ окружающей среды показал, что экологическое состояние Восточного побережья Черного моря находится в кризисном состоянии. Геоэкологическая обстановка района исследования складывается из геохимических, геологических и неблагоприятных природных условий. К геохимическим относятся процессы формирования участков (аномалий) химического загрязнения почв, донных осадков, поверхностных и подземных вод; из неблагоприятных природных условий можно выделить катастрофические паводки, связанные с ливневыми дождями. В последнее время наблюдается активизация современных геологических процессов и явлений. Одной из основных причин этого можно считать значительную техногенную нагрузку. Гравитационные процессы имеют широкое распространение и относятся к категории наиболее опасных. Большинство современных оползней приурочено к абрадируемым участкам морского берега, к размываемым склонам речных долин, к трассам автомобильных и железных дорог.

В настоящее время во многих участках Черноморского побережья отмечается активизация абразионных процессов, вызывающая сокращения пляжей, сельскохозяйственных площадей, деформацию путей сообщения, разрушение прибрежных сооружений. В настоящее время из 204 км берегов Абхазии 70 % подвержены абразии. Примерно такое же процентное отношение характерно и для побережья Краснодарского края.

Это объясняется тем, что Черноморское побережье Краснодарского края и Абхазии в тектоническом отношении характеризуется противоположными Кавказу отрицательными движениями (опусканием) – границы между этими двумя тектоническими зонами (мегаантиклинория и синклинория) проходят вдоль Черноморского побережья [6]. Как показала интерпретация археологических материалов, скорость опускания берега на участке Очамчира-Сухум составляет 3–4 мм/год, в районе Сочинского побережья – 1,6 мм/год. Это вызывает постепенное уменьшение живой силы рек, аккумуляцию аллювия между береговой линией и предгорьями, дефицит аллювиального материала в потоке береговых наносов и усиление абразионных процессов [2, 6].

В ходе развития восточной части Черного моря с начала голоцена сменилось три основных этапа. В первой половине древнечерноморский берег имел преимущественно риассовый характер и длинные заливы внедрялись вверх по долинам крупных рек. Эстуарии быстро превращались в сушу, так как преобладающее большинство речных наносов оставалось в них и не доходило до моря. По мере заполнения заливов аллювием берег стал ровным и постепенно принял округлую форму. Поступавшие на взморье речные наносы формировали два мощных вдольбереговых потока, которые были направлены к югу. Их перемещение осуществлялось за счет энергии господствующих западных волнений. В настоящее время вдольбереговые потоки прерваны портовыми молами и развиваются как отдельные самостоятельные подсистемы. Ко времени стабилизации уровня моря (5–6 тыс. лет назад) большое количество речных наносов сформировало сложные приустьевые дельтовые выступы. Береговая зона оказалась разделена на динамические системы, имеющие собственные источники питания и участки потерь наносов.

Переходная зона между Кавказом и Черноморской впадиной отличается высокой тектонической активностью, и в плейстоцене образовались мощные срывы, чем определено отсутствие шельфа на многих участках берега. Для имеющихся шельфовых участков характерно каньонное расчленение. Например, подводные каньоны, расположенные близ устьев Бзыби, Кодори; в междуречья Мзымта-Псоу насчитывается 11 каньонных систем, из которых 4 (Мзымтинский, Новый, Константиновский и Джарский) являются действующими, по ним осуществляется современный транзит наносов на глубину и их вершины находятся в приустьевой зоне на глубинах 10–15 м [2, 3, 5, 6].

Современная береговая зона восточной части Черного моря образована в результате совместной деятельности рек, выносящих песчаный, галечный и валунный материал, а также волнений, перемещающих речной аллювий вдоль морского берега. Часть обломочного материала безвозвратно теряется в подводных каньонах, а мелкая непляжеобразующая фракция отчуждается и участвует в процессах осадконакопления на шельфе и в глубоководной части моря [4].

Черноморское побережье Краснодарского края и Абхазии часто подвергается воздействию стихийных явлений, таких как смерчи, штормовые ветры, мощные ливневые паводки, сели и прочие. Они вызывают крупномасштабное загрязнение прибрежных морских вод нефтепродуктами, биогенными элементами, взвешенными и другими вредными веществами.

Черноморское побережье Краснодарского края и Абхазии характеризуется интенсивным использованием относительно узкой полосы морского побережья для курортной и других видов рекреации. Здесь сосредоточено большинство курортных учреждений, вся инфраструктура обеспечивающих их предприятий местной промышленности, сельского хозяйства, обслуживания, транспорта. Количество отдыхающих ежегодно в районе Большого Сочи в несколько раз превышает допустимую удельную нагрузку; поток рекреантов в Абхазию с каждым годом увеличивается.

В современной динамике морских берегов все более возрастающую роль играют антропогенные вмешательства в естественный режим природных процессов. Так, например, в результате этого воздействия береговая зона испытывает сильный дефицит пляжеобразующих наносов, и берег повсеместно размывается и отступает. Буны, волноломы, подпорные стенки, тетраподы, которые длительное время применялись для укрепления побережья, не только нарушали режим движения наносов, но и вызывали сильные низовые размывы.

Основными причинами антропогенного характера, приведшими к интенсивному размыву берегов, являются изъятия песка и гравия с пляжевой полосы, ошибки, допущенные в портостроении и берегоукреплении; трансформации, вносимые человеком в бассейны рек.

Итогом анализа современного экзоморфогенеза может служить следующее. Освоение территории без надлежащего инженерно-геологического обоснования нарушает динамическое равновесие и приводит к активизации и без того интенсивного развития экзогенных геологических процессов.

Ошибки, допущенные при возведении инженерных сооружений, должны быть учтены при освоении других участков Черноморского побережья. В первую очередь, это относится к застройке Имеретинской низменности олимпийскими объектами.

Так, вопреки заключениям специалистов, в начале 1970-х гг. Пицундский мыс был интенсивно застроен объектами санаторно-курортной сферы, здесь был создан крупный курорт. Корпуса пансионата были построены в непосредственной близости от берега моря, а два из них даже захватили полосу пляжа. Для защиты зданий пансионата от воздействия моря были возведены волноотбойные стенки вертикального профиля. Такая конструкция была построена в полосе пляжа и не соответствовала местным условиям. Волноотбойная стенка усилила натиск моря, и в результате нескольких сильных штормов были полностью смыты пляж и разрушены первые этажи пансионата. Недоучет факторов активности контактной зоны «море – суша» привел к огромным проблемам – отступление морского берега разрушило большое количество зданий и сооружений. Решение проблемы устойчивости берега потребовало более чем 20-летних исследований и значительных материальных вложений. Только после выполнения проектов управления динамикой береговой зоны, основанных на тщательных исследованиях и научных построениях, удалось стабилизировать отступление морского берега [1, 3].

Бзыбь-Пицундская аккумулятивная равнина, находящаяся в 45 км к востоку от площадки расположения олимпийских объектов, по своей геологической и гидрологической характеристике является практически полным аналогом Имеретинской низменности.

Для улучшения геоэкологической ситуации, решения инженерно-геологических задач, анализа и оценки риска возникновения чрезвычайных экологических ситуаций при воздействии на окружающую среду природных процессов и техногенных нагрузок необходимо создание системы мониторинга геологической среды. Данные мониторинга позволят оценить степень и масштаб техногенных нагрузок; выполнить пространственный анализ экологических ситуаций и разработать методику экологического нормирования территорий; дать оценку риска проживания населения; разработать регламентацию системы природопользования; построить пространственно-вероятностный прогноз активизации экзодинамических процессов с учетом их взаимосвязей с техногенными нагрузками.

Для оздоровления экологической обстановки в Черноморском бассейне и создания на этой основе перспектив долговременного экологически безопасного и эффективного социально-экономического развития региона ключевым элементом является разработка и реализация Программы комплексного управления прибрежными зонами Черного моря. Ее основным положением должно стать представление о прибрежной зоне как о комплексе соседствующих берего-

вых систем, включающих в себя сопряженные участки суши и акватории морского шельфа, тесно взаимодействующие и взаимообусловлено изменяющиеся.

#### Библиографический список

1. Антошкина Е. В. Динамика развития береговой зоны Имеретинской низменности / Е. В. Антошкина // Международные и отечественные технологии освоения природных минеральных ресурсов и глобальной энергии : мат-лы IX Междунар. конф. – Астрахань : Изд. дом «Астраханский университет», 2010. – С. 127–130.
2. Антошкина Е. В. Исторические аспекты геоэкологических условий между-речья Мзымта-Псоу / Е. В. Антошкина // Географические исследования Краснодарского края : сб. науч. тр. – Краснодар : Куб. гос. ун-т, 2009. – С. 184–188.
3. Пешков В. М. Береговая зона моря / В. М. Пешков. – Краснодар : Лаконт, 2003. – 389 с.
4. Пешков В. М. Галечные пляжи неприливых морей (основные проблемы теории и практики) / В. М. Пешков. – Краснодар, 2005. – 445 с.
5. Сафьянов Г. А. Подводные каньоны – их динамика и взаимодействие с береговой зоной океана / Г. А. Сафьянов, В. Л. Меньшиков, В. М. Пешков. – М. : ВНИИ-РО, 2001. – 197 с.
6. Эмба Я. А. Экологическая климатология и природные ландшафты Абхазии / Я. А. Эмба, Р. С. Дбар. – Сочи : Папирус-М-Дизайн, 2007. – 324 с.

### КЛЮЧЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА В ДОЛИНЕ Р. ВОЛГИ

Ю.В. Волков, М.Ю. Проказов, ассистенты

кафедры физической географии и ландшафтной экологии

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского,  
тел.: 8(8452)21-07-95; e-mail: VolkovUV@info.sgu.ru; mp37@mail.ru

Рецензент: Андрианов В.А.

В статье рассматриваются ключевые элементы природно-экологического каркаса Саратовской области, расположенные в долине р. Волги. Приводятся результаты полевых и камеральных исследований долинных комплексов, указываются негативные факторы и потенциальные угрозы, влияющие на их состояние. Авторами предлагается природоохранный режим и категориальный статус участкам, выбранным в качестве наиболее перспективных и нуждающимся в организации территориальной охраны природы.

The article represents key elements of natural-ecological framework of the Saratov region that is located within the Volga river valley. The results of field and cameral researches of the explored valley complexes are given. Also negative factors, threats influencing the valley complexes are pointed in the article. Nature conservation conditions and categorical status of objects that were selected as the most promising and need organization of territorial nature protection are suggested.

*Ключевые слова:* природно-экологический каркас, особо охраняемые природные территории, территориальная охрана природы, река Волга, охрана пойменных ландшафтов.

*Key words:* natural-ecological framework, specially protected areas, territorial nature protection, the Volga river, flood-plain landscapes protection.

В настоящее время перечень особо охраняемых природных территорий (ООПТ) регионального значения Саратовской области содержит всего 79