

## ГЕОЛОГИЯ

УДК 719.66

А. В. Ена

### ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ КАК «ЛИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ» И ОХРАНЯЕМЫЕ ЭТАЛОНЫ ПРИРОДЫ (НА ПРИМЕРЕ КРЫМА)

В рамках международной программы осуществляется углубленное изучение геологической истории планеты Земля, в частности, ведется разработка проблем пространственно-временной геологической корреляции. Проведенные нами исследования [1] позволили определить в связи с этим важную роль геологических памятников Крыма как «литогенетических индикаторов» природной среды, нуждающихся в заповедной охране. Они выступают в качестве репрезентативных эталонов фиксаторов, отражающих сложность и оригинальность геологической истории региона, индуцируют геодинамические процессы, служат научному обоснованию инженерно-геологического освоения и оптимизации охраны природных систем.

Литогенетическая сложность Крыма и особенно его горной части характеризуется многоступенчатой иерархией выявленных здесь региональных стратиграфических подразделений — от триаса до голоцена. На полуострове обнаружено и описано 33 региональных стратиграфических подразделения, получивших оригинальные крымские названия. 14 из них в разные годы описаны в ранге геологического яруса или подъяруса [2]. В этой категории литогенетических индикаторов нами были охарактеризованы следующие стратиграфические подразделения:

*Киммерийский ярус* среднего плиоцена неогенового периода. Представлен песками, глинами, железными рудами, распространенными на Керченском п-ове. Назван по имени племен киммерийцев, живших в I тысячелетии до н. э. на юге европейской части СССР. Эталонные обнажения — в Камышбурунской железорудной мульде.

*Понтический ярус* нижнего плиоцена. Образован песками, глинами и известняками-ракушечниками Керченского п-ова и Равнинного Крыма. Получил название по древнему (греческому) наименованию Черного моря. Типичные обнажения — в карьерах Раздольненского и Черноморского районов Равнинного Крыма.

*Меотический ярус* верхнего миоцена, в составе отложений которого чередуются пески, глины, ракушечные известняки, мшанковые рифы. Распространен преимущественно на Керченском п-ове. Именуется по древнегреческому названию Азовского моря (Меотида). Оригинальные обнажения — на мысе Казантип, в ряде карьеров и гребней северной и северо-восточной периферии Керченского п-ова.

*Сарматский ярус* верхнего миоцена. Представлен известняками-ракушечниками, песчанистыми известняками, глинами и мергелями Равнинного и Предгорного Крыма. Назван по имени племен сарматов, живших в северном Причерноморье в I тысячелетии до н. э. — III в. н. э. Эталонные обнажения — на Внешней Крымской гряде.

*Чокракский ярус* среднего миоцена. Состоит из песков, известняков и местами глин на Керченском п-ове. Получил название по имени Чокракского озера, расположенного на северо-западе Керченского холмогорья. Характерные об-

- нажения — на гребнях северной и северо-восточной окраин Керченского п-ова.
- Тарханский ярус** среднего миоцена. Представлен глинами с прослоями известняка, распространенными на севере Равнинного Крыма. Название связано с бывшим названием с. Тархан (ныне — с. Сливянка) Азовского района в Крыму. Типичные обнажения — на крымских берегах Сиваша.
- Альминский ярус** верхнего эоцена. Образован отложениями глинистых мергелей, характерных для Крымского предгорья (Внутренняя Крымская гряда). Свое название получил по имени р. Альмы, начинающейся на северо-западном склоне Главной Крымской гряды и рассекающей одноименные отложения в предгорье.
- Бодракский ярус** верхнего эоцена. Представлен мелоподобными известняками и мергелями Крымского предгорья. Название связано с местной рекой Бодрак, являющейся левым притоком р. Альмы.
- Симферопольский ярус**. Образован отложениями среднего эоцена — нуммулитовыми известняками, венчающими в ряде мест (в том числе у г. Симферополя: отсюда и пошло название яруса) Внутреннюю Крымскую гряду. Эти отложения формируют структурную террасу гребня Внутренней куэсты.
- Бахчисарайский ярус** нижнего эоцена. Представлен зелеными глинами с прослоями известняков (описаны в р-не г. Бахчисарай). Он распространен во Внутренней Крымской гряде.
- Качинский ярус** верхнего палеоцена. Образован голубоватыми и песчанистыми мергелями, распространенными в полосе Внутренней гряды Крымского предгорья. Описаны в бассейне р. Качи (отсюда и название).
- Инкерманский ярус** нижнего палеоцена. Представлен крепкими известняками в ландшафтах Внутренней гряды Крымского предгорья. Назван по имени бывшего населенного пункта Инкерман (окрестности Севастополя, ныне г. Белоканенск): здесь наблюдаются оригинальные обнажения известняков этого возраста.
- Верхняя часть таврической серии** нижней юры (лейас). Состоит из чередующихся аргиллитов, алевролитов и песчаников, а также глыб более древних известняков (эски-ордынская толща). Эталонные обнажения, давшие название серии, описаны вдоль нижних склонов Главной Крымской (Таврической) гряды, в частности у бывшего с. Эски-Орда (ныне с. Лозовое) в долине р. Саягир.
- Нижняя часть таврической серии** (верхний триас). Представлена чередующимися аргиллитами, алевролитами и песчаниками (флиш), местами туфолавовыми породами (спилитами, диабазами). Типичные отложения серии обнажаются в нижней части южных (от мыса Сарыч до горы Карадаг) и северных склонов Главной Крымской (Таврической) гряды.

Остальные 19 региональных крымских стратиграфических подразделений описаны на полуострове в ранге стратиграфического горизонта (слои, свиты). В этой группе нами характеризуются:

- Древнечерноморские слои** современного отдела четвертичной системы. Образуют садовую террасу, аллювий, древнечерноморскую террасу.
- Новозвксинские** (размыты) и **карангатские слои** (судаекские суглинки, аллювий III террасы) верхнего отдела четвертичной системы. Названия получили по имени Новозвксинского бассейна — предшественника Черного моря и мыса Карангат на юге Керченского п-ова, где сохранилось эталонное обнажение карангатских отложений.
- Узулларские** (манджильские суглинки) и **древнезвксинские слои** (аллювий IV террасы) среднего отдела четвертичной системы. Описаны как отложения Узулларского (по имени оз. Узуллар на юге Керченского п-ова) и Древнезвксинского бассейнов — предшественников Черного моря. Характерные обнажения — на Керченском п-ове.
- Чаудинские слои** (суглинки и галечники IV террасы) нижнего отдела четвертичной системы. Названы в честь мыса Чауда на юге Керченского п-ова.
- Пантикапейский горизонт** среднего плиоцена (пески, глины, железные руды). Назван древним именем города Керчи (Пантикапей) и характерен для Керченского п-ова.
- Таврская свита** среднего плиоцена (киммерийский ярус). Представлена глинами, песками и галечниками Крымского предгорья. Название ассоциируется с древними племенами, населявшими горный Крым, — таврами.
- Массандровская свита** среднего плиоцена. Образована красноцветными глинами, глыбистыми известняковыми толщами и ийлинскими отторженцами, широко распространенными по южнобережному склону Главной Крымской гряды — в Крымском Субсредиземноморье, в частности у пос. Массандра.
- Азовский горизонт** среднего плиоцена. Сложен желтыми алевролитами с красными глинами на Азовском побережье Крыма.

*Тмутараканский, багеровский и капканский горизонты* мзотиса. Представлены соответственно песками, глинами — ракушечными известняками — мшанковыми рифами. Характерны для отложений Керченского п-ова. Названия связаны с наименованием древнерусского княжества, располагавшегося по берегам Керченского пролива (Тмутаракань), и сел Багеро и Капканы.

*Верхнекерлеутский и нижнекерлеутский горизонты* верхнего олигоцена. Образованы глинами, прослоями песка и сидеритами. Описаны на юго-западе Керченского п-ова, у бывшего с. Керлеут (ныне с. Мошкарово).

*Мазанская свита* нижнего мела (готерив). Представлена известковистыми песчаниками Крымского предгорья. Описана у с. Мазанки Симферопольского района.

*Ай-Петринская свита* верхней юры (титон). Состоит из пестроцветных и красных известняков, песчанистых известняков, конгломератов Главной Крымской гряды. Описана на Ай-Петринской яйле.

*Янышарский горизонт* верхней юры (келловей). Образован рифовыми известняками, конгломератами восточной цепи Крымских гор (Янышар — местность в Судакском районе).

*Бешуйская свита* средней юры (байосский ярус). Представлена песчаниками, глинами с углем. Характерное обнажение у бывшего с. Бешуй (ныне пос. Дровянка) в Крымском предгорье.

Таким образом, небольшой по площади Крымский п-ов (около 27 тыс. кв. км), обладающий значительной сложностью геологического строения и чрезвычайно стратиграфической пестротой, закономерно оказался местом формирования многих оригинальных систематических стратиграфических подразделений. Будучи описанными в Крыму, они обрели здесь и местные названия, прочно вошедшие в научную геологическую номенклатуру. Некоторые из объектов крымских стратиграфических подразделений приобрели всеююзную и даже мировую известность как компоненты геохронологической шкалы: таврический флиш Горного Крыма, ай-петринская рифогенная свита Главной Крымской гряды, чаудинские слои Керченского п-ова и др.

Отложения оригинальных крымских стратиграфических ярусов и горизонтов во многом определяют своеобразный характер геоморфологического устройства геоконплексов Горного и Равнинного Крыма. Формирующиеся таким образом геолого-геоморфологические — литогенетические — особенности ландшафтов, наиболее полно проявляющиеся в конкретных обнажениях и являющиеся репрезентативными, представляют большой научный и практический интерес, поэтому такие объекты должны быть рекомендованы для заповедной охраны. Они служат не только научными эталонами геологической истории, тектоники и стратиграфии, но и геодинамическими полигонами, иллюстрирующими связи стратиграфии и литологии с современной динамикой рельефа.

В течение ряда лет нами осуществлялось выявление, описание, систематизация и проводилась научная и прикладная оценка литогенетических индикаторов природной среды Крыма, что позволило определить сеть наиболее репрезентативных обнажений этих региональных стратиграфических подразделений.

Выявленные в полевых условиях репрезентативные литогенетические индикаторы представляют собой оригинальные природные явления, которые назовем «литогенными униками». По разработанной специальной методике [3] они оценивались в баллах по 15 показателям. Кроме общего описания уника, каждый из них характеризуется в соответствии с оценочной таблицей по проявлению геолого-геоморфологических, гидрогеологических и биологических компонентов. Проявления каждой из групп компонентов анализируются посредством пяти оцениваемых показателей. Например, в проявлении геолого-геоморфологических компонентов характеризуются: геологические обнажения (частота выходов на единицу площади, их стратиграфическая, палеонтологическая и минералогическая оригинальность); степень расчлене-

ния рельефа: горизонтального (число мезоформ на погонный километр) и вертикального (амплитуда относительных высот в метрах); наличие оригинальных форм рельефа: каньонов, структурных и скульптурных террас, фигур выветривания (число фигур на гектар); наличие и оригинальность форм карстовых (просадочных, абразионных и др.) образований (число поверхностных и подземных форм на квадратный километр); наличие и генезис каменных потоков-хаосов и осыпей (объем в кубических метрах на гектар площади уникума, генетические и стратиграфические особенности) и т. д. Подобным образом характеризуются проявления и других компонентов геоконтекста. Таким образом, были описаны и картографированы многие «литогенные уникумы» Крыма [1]. Объективные сравнительные данные, полученные по каждому природно-стратиграфическому объекту, позволили на заключительном этапе осуществить их оценку — бонитировку, разделив на три бонитета.

К первому, высокобалльному, бонитету отнесено 15 геологических памятников, например: Карадагский древневулканический массив на востоке южного берега Крыма с обнажениями спилитов, кератофитов, стложений таврической серии, наличием минералогических редкостей; Большой каньон Крыма на Ай-Петринской яйле с обнажениями верхнеюрских рифогенных известняков; гора Кошка в Крымском Субсредиземноморье — природный комплекс, репрезентативно отображающий формирование и последующие изменения массандровской свиты; Кизил-кобинский карстово-пещерный комплекс суммарной протяженностью более 13 км, развитый в рифогенной известняковой толще Долгоуковой яйлы, и др.

К второму, среднебалльному, бонитету отнесено 76 геологических уникумов — участки абразионных побережий с обнажениями отложенных киммерийского, понтического, мэотического, чокракского ярусов на Керченском п-ове, карангатских, узунларских, чаудинских и пантикапейских слоев в восточном Крыму, таврской свиты, янышарского горизонта в Крымском Субсредиземноморье и др.

Наконец, к третьему, низкобалльному, бонитету отнесены 6 геологических памятников, иллюстрирующих особенности стратиграфии известняково-мергелевых толщ инкерманского, качинского, симферопольского и других комплексов Крымского предгорья. К 1984 г. с учетом наших исследований и рекомендаций сеть заповедных ландшафтно-геологических объектов в Крыму охватила 97 уникумов (в числе 182 охраняемых природных территорий полуострова). Площадь отдельных заповедных геологических памятников варьирует от 1—5 до 3000 га; суммарная их площадь составляет 550 км<sup>2</sup> — 2% площади Крыма.

Созданная в Крыму система особо охраняемых (заповедных) литогенетических индикаторов располагает в настоящее время репрезентативными эталонами почти по каждому региональному стратиграфическому подразделению (заповедники, заказники, памятники природы, заповедные урочища). Наибольшее их число приурочено к вулканогенным толщам типа Карадага и интрузивным массивам типа Аюдага (12 охраняемых объектов), к известняково-конгломератовым и флишевым толщам Главной Крымской гряды (43 уникума), известняково-мергелевым толщам инкерманского, качинского, симферопольского, альминского, сарматского и понтического горизонтов (19 памятников), массандровской и таврской свитам (13 объектов).

Выявление и оценка, а также заповедание (стабилизация) репрезентативных геологических объектов являются основой индикации генезиса и истории развития не только литогенной основы стратиграфических комплексов, но и всей природной геосистемы (ландшафта), формирующейся под мощным влиянием геолого-геоморфологических

факторов. Более того, репрезентативные заповедные объекты при сопоставлении с активно преобразующимися под влиянием деятельности человека аналогами геосреды служат надежными индикаторами тенденций изменений окружающей природной среды и путей оптимизации инженерно-геологического освоения. Велика их роль также в качестве учебно-геологических полигонов. Составление кадастра и заповедание геологических редкостей региональных стратиграфических подразделений в Крыму мы рассматриваем как возможный фрагмент к составлению международной (и национальной) Красной книги геологических памятников.

#### Summary

Thirty three regional stratigraphical rock deposits of Crimea are described. They are regarded as "lithogenetic indicators" of natural environment, important for environmental protection.

#### Литература

1. Ена А. В., Ена В. Г. Проблемы оптимизации системы особо охраняемых природных территорий Крыма. — В кн.: Физическая география и геоморфология. Киев, 1983, вып. 30, с. 50—57. 2. Ена А. В. Методика оценки природных комплексов Крыма в научных и рекреационных целях. — В кн.: Проблемы географии Крыма. Симферополь, 1971, с. 76—80. 3. Геология СССР. Т. 8: Крым. М., 1969. 575 с.

Статья поступила в редакцию 11 марта 1984 г.

УДК 551.4

Н. А. Ансберг

### ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И РЕЛЬЕФ

Роль геологической структуры в развитии рельефа привлекала внимание исследователей уже при начальных попытках генетического объяснения строения поверхности Земли.

Первое и наиболее естественное представление основывалось на фактических наблюдениях, свидетельствующих о зависимости форм рельефа от литологических (физических) свойств пород, и сводилось к тому, что каждой горной породе соответствуют особые формы рельефа, что и определяет непосредственное проявление геологической структуры в рельефе. Однако при более углубленном анализе данного представления выяснилось, что физические свойства пород проявляются по-разному в зависимости от всей совокупности факторов, действующих в сфере рельефообразования, а соответственно этому геологическая структура может быть выражена в рельефе неоднозначно.

Поэтому, хотя в известной формуле В. Дэвиса: «Все разнообразие формы рельефа... суть функции трех переменных: структуры, процесса и времени» [1, с. 7] структура и стоит на первом месте, но степень и характер ее проявления зависят от других факторов—процесса и стадии развития рельефа. Современное развитие эта идея получила в представлении о геоморфологической структуре, сформулированном Н. А. Флоренсовым [2].

Существенно иной подход к анализу развития рельефа, а соответственно и к оценке роли геологической структуры предложил В. Пенк [3]. По его идее морфология склонов и рельеф в целом определяются изменениями интенсивности тектонических движений и их соотношениями с процессами денудации. Структурные особенности территории по этим представлениям существенного влияния на ход рельефообразования не оказывают. Как дальнейшее развитие таких взглядов можно