

скупых данных об архейском времени до настоящих дней, но особое внимание уделяется наименее исследованному периоду - домеловой истории Крыма.

Таким образом, предложенная модель истории геологического развития региона, основана на рассмотрении и сопоставлении большого числа анализируемых факторов, среди которых наиважнейшее место занимает вопрос, связанный с тектонической (геодинамической) эволюцией района. Автором подробно рассматриваются палео - рельефообразующие процессы и условия осадконакопления, а также связанные с ними литологические и петрологические характеристики пород, их современная географическая локализация. В работе уделяется достаточное внимание палеоклиматическим и гидродинамическим условиям осадконакопления, приводится краткий обзор биологического разнообразия и его изменение в зависимости от меняющихся обстановок. Кроме того, приводится описание глобальных тектонических событий, происходивших в палеозойско-мезозойский период в непосредственной близости от Крымского полуострова, и оказавших наибольшее влияние на его геологическое формирование.

## **СТРОЕНИЕ И МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ВУЛКАНОВ**

Кулюкина Надежда Андреевна

*Геологический ф-т, МГУ, Москва, [nk\\_d@inbox.ru](mailto:nk_d@inbox.ru)*

**ВВЕДЕНИЕ.** Изучение природы возникновения и механизмов действия вулканов на протяжении многих десятков лет являлось одной из важнейших задач геологов и вулканологов, поскольку с вулканами связаны многочисленные геологические процессы и катастрофические явления, которые в свою очередь непосредственно могут повлиять на жизнь людей. Детальное рассмотрение строения, состава древних и современных вулканических построек, внимательное фиксирование всех явлений, непосредственно связанных с активностью вулканов, позволяет делать все более точные выводы об их механизмах действия, причинах возникновения магматических очагов, дает возможность прогнозирования извержений, что сильно уменьшает приносимый ущерб и количество человеческих жертв. Кроме того, понимание всего цикла жизни вулкана: от зарождения очага до поствулканических явлений, – дает бесценную крупицу знаний о Земле в целом. Именно поэтому вопрос о строении и механизмах действия вулканов остается актуальным и в настоящее время.

**СТРОЕНИЕ ВУЛКАНОВ.** Вулканы – геологические образования на поверхности земной коры, извергающие на поверхность лаву, вулканические газы, камни (вулканические бомбы), пирокластические потоки [5].



Рис. 1. Кратер действующего вулкана

Основными элементами вулканов являются кратер (рис. 1), жерло, выводной канал, магматические резервуар и очаг. Некоторые выводные каналы имеют более или менее цилиндрическую форму и могут быть отнесены к вулканическим трубкам. Выполненные затвердевшим вулканическим материалом и обнажившиеся на поверхности в результате эрозии, они становятся вулканическими neckами,

характеризующимися изометричными формами в поперечном разрезе. Другие выводные каналы представляют собой длинные узкие щели или трещины; при выполнении их вулканическими породами возникают дайки (рис. 3) [2].



Рис. 2. Вулканический конус [5]

В результате извержений, происходящих из многих отдельных жерл, могут сформироваться обширные плоские топографические поверхности, известные как вулканические равнины или плато в зависимости от их положения – низкого или высокого – относительно уровня моря. Как при единичных, так и при неоднократно повторяющихся из одного и того же жерла извержениях обычно

образуются холмы или горы, имеющие более или менее коническую форму и известные под названием вулканических конусов (рис. 2) [1].

Магма, поднимаясь вверх по каналу и, достигнув поверхности Земли, изливается в виде лавы, которая отличается от магмы тем, что она уже потеряла значительное количество газов. Главные свойства лавы – химический состав, температура, содержание летучих, вязкость – определяют характер эффузивных извержений, форму, структуру поверхности и протяженность лавовых потоков [2].

Химический состав лав изменяется от кислых, содержащих больше 72% оксида кремния ( $\text{SiO}_2$ ) и до ультраосновных, содержащих оксида кремния меньше 45% (таблица 1) [6].

Температура извергающихся лав в целом более высокая у базальтов (основных лав) – 1000-1200 °С, постепенно снижается к криолитам (кислым лавам) – 700-900 °С [5].

Плотность в целом выше у базальтов, меньше у риолитов, при этом плотность уменьшается с увеличением температуры. Вязкость лав – важная

характеристика, определяющая подвижность потоков, их мощность и морфологию [1].

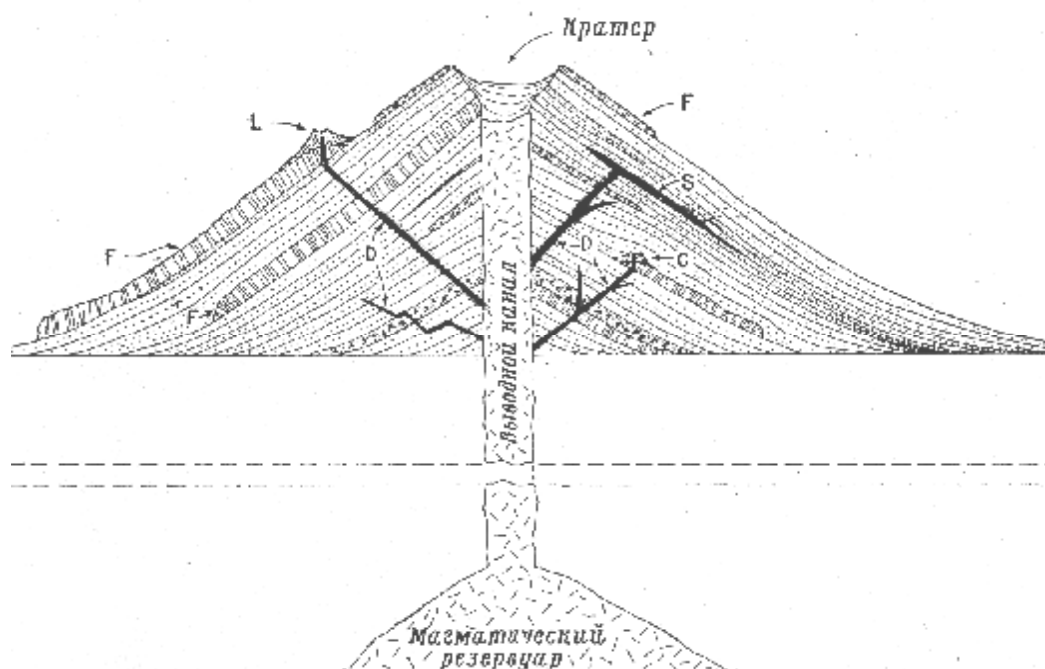


Рис. 3. Схема строения типичного сложного вулкана [2].

D – дайки, L – выводной канал, питающий боковой конус, F – лавовый поток, C – старый боковой конус, S – межпластовые интрузивы (силлы). Слои тефры изображены точками, слои брекчии – жирными точками, лавовые потоки – поперечной штриховкой

Таблица 1.

Средний химический состав лав (в весовых процентах).

Оксиды	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O
Базальт	48,5	14,3	3,1	8,5	8,8	10,4	2,3	0,8	0,7
Андезит	54,1	17,2	3,5	5,5	4,4	7,9	3,7	1,1	0,9
Дацит	63,6	16,7	2,2	3	2,1	5,5	4	1,4	0,6
Риолит	73,1	12	2,1	1,6	0,2	0,8	4,3	4,8	0,6

**ТИПЫ ИЗВЕРЖЕНИЙ.** Извержения систематизируются по многим признакам: в одних случаях за основу берется форма и положение жерла, в других – характер извержения, в третьих – состояние лавы. Каждая классификация описывает извержение с разных сторон.

Канал, по которому вулканический материал достигает земной поверхности, может быть щелью или трещиной, или более или менее

цилиндрическим и трубообразным. В зависимости от формы жерла извержения обычно относят либо к трещинному, либо к центральному типу. Извержения из вершины вулканической горы являются центральными, или вершинными, а из боковых жерл – фланговыми, латеральными или побочными. Вершинный тип включает в себя терминальные (в вершинном кратере) и субтерминальные (близ вершины) извержения. Если они происходят из жерл, расположенных вблизи или на некотором расстоянии от основания горы, то их иногда называют эксцентричными. Во время латеральных извержений на склоне главного вулкана вырастают небольшие конусы – паразитические или побочные [2].

Извержения можно классифицировать по относительной мощности и роли взрывов. Эксплозивные извержения представляют собой выброс тефры. Эффузивные извержения характеризуются, в основном, спокойным течением лавы с редкими взрывами. В смешанных извержениях излияние лавы сопровождается частыми взрывами. Большинство извержений либо эксплозивные, либо смешанные. Вообще, извержений без взрывов не бывает, но если взрывная деятельность проявляется слабо, то ею можно пренебречь и рассматривать извержение как эффузивное [1].

Часто различные типы извержений обозначают по названиям вулканов, в деятельности которых какая-либо черта наиболее характерна. Так, различают гавайский, стромболианский, вулканский, пелейский, плинианский типы извержений. Также выделяют следующие извержения: ультравулканские, мелко- и глубокоководные, а также покровных базальтов и риолитов [2].

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ПРИРОДА ВУЛКАНИЗМА.** Самое большое количество действующих вулканов, примерно 75 %, располагается по периферии Тихого океана, где они приурочены к активным континентальным окраинам, конвергентным границам литосферных плит, где океаническая кора погружается, субдуцирует под континентальную (рис. 4) [4]. В результате взаимодействия холодной и тяжелой пластины океанической коры и более легкой континентальной под воздействием флюидов и температуры образуются первичные магматические очаги, дающие начало целой серии вторичных очагов. Вулканизм проявляется либо в островных дугах: Алеутской, Филиппинской, Индонезийской и других, либо в пределах окраинно-континентальных вулканических поясов: Андийского, Центрально-Американского, Северо-Американского. Все эти структуры отделены от океана глубокоководными желобами – зонами погружения океанических плит под континентальные. Отрезок в астеносфере над субдуцируемой океанической плитой оказывается магмогенерирующим. Отсюда первые капли образовавшейся магмы поднимаются вверх, сливаясь и образуя первичные магматические очаги, а выше еще ряд этажей приповерхностных очагов, из которых и происходят извержения вулканов [3]. В Тихоокеанском кольце

действующих вулканов шире всего распространены средние и кислые породы: андезиты, дациты и риолиты.

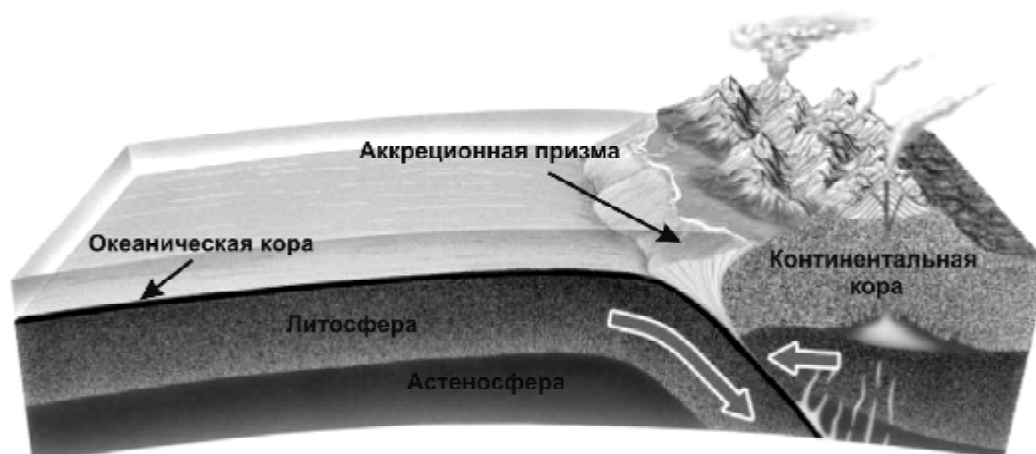


Рис. 4. Субдукция океанической коры под континентальную, спровоцировавшая вулканическую деятельность активной континентальной окраины.

Второй тип областей, в которых находятся вулканы, – это океанические бассейны всех активных вулканов. Среди них следует различать вулканы, приуроченные к современным рифтовым зонам, и внутриплитные вулканы, часть из которых связаны с «горячими точками» [1].

Несмотря на то, что в срединно-океанических хребтах очень много свежих лавовых куполов и потоков базальтов, активных современных вулканов довольно мало. Прежде всего, это вулканы Исландии – острова, возникшего на оси Срединно-Атлантического хребта, южнее – вулканы Азорских островов, Тристан-да-Кунья; в Индийском океане – вулканические острова Реюньон, Кергелен, Коморские. Все эти вулканы приурочены к дивергентным границам (СОХ) океанических литосферных плит, характеризующихся обстановкой тектонического растяжения и излиянием толеитовых базальтов [2].

Внутриплитных океанических активных вулканов тоже не очень много. Наиболее известные – Гавайские вулканы, расположенные в центре Тихого океана. Они находятся на юго-восточном окончании Гавайского подводного вулканического хребта и, по-видимому, приурочены к длительно функционирующей «горячей точке», или «плюму». В Атлантическом океане, несколько в стороне от срединного хребта, располагаются молодые вулканические острова: Зеленого Мыса, Канарские, Мадейра, Св. Елены, Фернанду-ди-Норонья, Мартин-Вас.

Молодых гор вулканического происхождения в океанах очень много, и, по разным оценкам, их число превышает несколько десятков тысяч. Согласно данным Г. Макдональда [2], 75 % действующих вулканов находятся в

Тихоокеанском кольце, около 13 % – в Атлантическом океане, 1 % – в Индийском океане, остальные вулканы расположены на континентах.

Таким образом, современное расположение действующих вулканов контролируется конвергентными и дивергентными границами литосферных плит, а также «горячими точками», или «плюмами».

#### Литература:

1. Короновский Н.В. Общая геология. - М.: Университет. Книжный дом, 2006.
2. Макдональд Г.А. Вулканы. - Пер. с англ. - М.: Мир, 1975.
3. Стафеев К.Г. Жизнь вулкана. - М.: Просвещение, 1982.
4. Уеда С., Новый взгляд на Землю. - Пер. с англ. - М.: Мир, 1980.
5. wikipedia.org
6. <http://www.krugosvet.ru/articles/20/1002064/1002064a1.htm>

### **СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ, ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ В ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЯХ**

Ласовский Павел Викторович, Стариков Николай Николаевич (1),

Устинова Ирина Георгиевна (2)

(1) *Геолого-географический ф-т ТГУ, Томск, [ustinova@ggf.tsu.ru](mailto:ustinova@ggf.tsu.ru)*

(2) *Механико-математический факультет, ТГУ*

Фундамент Западно-Сибирской плиты (ЗСП) представляет собой гетерогенную сложно построенную систему, где более древние архейские, протерозойские комплексы дополняются всё более молодыми – палеозойскими и раннемезозойскими. Палеогеодинамический анализ особенностей формирования разновозрастных комплексов фундамента даёт возможность реконструировать последовательность становления разновозрастных орогенных систем, участвующих в строении плиты, уточнить их генетическую принадлежность, особенности проявления в геофизических полях. Зональное распределение нефтегазоносных песчаников юры и мела тесным образом связано с геологическим, геолого-тектоническим, морфологическим строением более древних образований. Состав песчаных коллекторов и характер вторичных преобразований в нефтегазонасыщенных осадках чехла во многом определяется вещественным составом и зональностью тектонического строения пород фундамента.

В фундаменте плиты выделяются три крупных блока дорифейских образований: Верхнекетский, Надояхский, Уватский. В дорифейском комплексе предположительно преобладают карелиды [2]. Дорифейские блоки являются