

Main stages of formation of structure "non-volcanic" islands of the Aleutian island arc in the Pleistocene

Bulochnikova A.S.

Moscow State University, Moscow

Aleutian island arc is special, special position in the island arcs of the Pacific Ocean. The story of her research has for several centuries, but until now the degree of scrutiny of this area can be called a very weak, and the problems in the dynamics and history of the Aleutian arc are the most controversial in science. Aleutian island arc is a single submarine base, broken into several large blocks, each of which is complicated by a group of islands. Formation of all elements of the island arc occurred in the conditions of activation of tectonic, seismic, volcanic processes. However difference in these processes in time and space led to the development of that history, geology, structure, dynamics and modern topography of these islands are different. In science, there is still the problem of reconstructing the history of the territories in which the formation of a leading role is played by a set of endogenous processes. Traditionally, to identify the role of tectonics, volcanism, seismic activity in geomorphological studies used data obtained by experts related sciences (geology, geophysics, etc.). In this case, the relief of any territory are reflected even the slightest manifestation of endogenous processes. This article presents the results of a study whose purpose was to develop and test methods restore the history of this territory on the basis of geomorphological analysis.

From the concept of V. Penka [2], we know that at equal rates of uplift and denudation, the slope characterizes the slope of the velocity structure, provided that the structure rises evenly. Thus, knowing the average slope (ie the ratio of excess to half the width of the block), block slopes, if we take the slopes of the lines were determined relative rates of movement for each of the selected blocks. The duration of uplift determined by the height and speed of lifting. Such studies, though not yet have wide distribution in geomorphology, but the results of some of them have already been published [1]. Was solved a new problem - the transition from relative to absolute morfotektonic parameters, ie translation relative to an absolute time scale. This requires a time frame, as that was selected coastline. It's age was taken out of the dating of sediments foot marine terrace. Knowing the height and time determined by the rate of uplift of the reference block. To restore the spatial-temporal chain of events, we calculated the height of each block to the stratigraphic boundaries highlighted. The result has been formulated scheme of successive stages of uplift for the 36 islands of the Aleutian arc, not having in the territory of the volcanic apparatus. Boundary of the early and middle Pleistocene taken to separate the new phase of development of the northwestern Pacific. In the early Pleistocene, most areas experienced a significant dip, accompanied by attenuation of volcanic rejuvenation of fault zones of the north-western and north-eastern directions. The only exception is the northern part of Bering Island, where there are basaltic outpourings early Pleistocene. At this time there is a low standing sea-level, cold climate. The latest stage of development, which lasted throughout the Middle Pleistocene-Holocene, is decisive in shaping contemporary topography of the region. In the early Middle Pleistocene are activated upstream of tectonic movements along faults, prepared at the previous stage of development. On Bering Island, Mednij and Unalaska at that time begin to rise the first structures. This, above all, the blocks south of Bering Island, some areas of the Bering Sea coast of Menij, as well as the central part of Unalaska. The sea level at that time was close to the modern, so there were a few isolated areas of the island land. In the southern part of the modern Bering Island, to our knowledge, there has been a structure similar to the graben. It consists of two wings, divided into two sub-vertical faults. Each wing consists of a step width of 8-9 km, the height of the ledge about 40 meters south wing structures raised with respect to the northern 55 m, its maximum height is 102.8 m. In the northern part of Bering Island at this time there was an area of land,

currently time occupied lakes Ladyginskoe, Shenginskoe, Havanskoe, etc. In this area in the late Pliocene is an active outpouring of basalt, which led to the formation of separate arrays of type canteens, pork mountains. In present-day island of copper in the early Middle Pleistocene, there are several arrays raised to 90 m above sea level. In the mid-Pleistocene active uplift islands continues. It includes several large islands of Andreanof group (Tanaga, Kanaga, Adak). Within the group of Commander Islands obosablivayutsya several separate sites. In the southern part of Bering Island begins actively raised portion that connects the two isolated array, as described above. For this area is characterized by high (3 mm / year) the rate of uplift, during the period he reached the mark of 70 m. In addition, in the north obosablivaetsya landmass to the north of the previously mentioned section of Pliocene effusions. It is worth noting that the boundaries of the rising blocks coincide with lithologic boundaries distribution of Paleogene sediments. Thus, the older sediments, composing the block, the sooner he began to rise. This trend is typical of other parts of the Commander's islands of the archipelago, which is probably indicative of heredity uplift. Mednij island is presented as well as at the previous stage, in the form of three isolated islands, but their height and area increased. Unalaska Island at this time is a single land mass, the outlines of which are already close to the modern. In the second half of the Middle Pleistocene active uplift has affected all the major islands of the arc. At this time, are beginning to rise Attu, Kiska, Amlya, Kagalaska, Atka, Akutan, Akun and Tigalda. Lifting speed of these islands are different, but their structure quickly formed. Thus, by the end of the Pleistocene from the sea level beyond the structure of almost all the major islands of the arc.

History of the Late Pleistocene is closely linked to changes in sea level and global epochs of glaciation. In terms of morphostructural Islands, the following changes. In the early Late Pleistocene start up the structure of small islands. This, above all, a few islands in the east of the island group and Andreanof Rats Agathe and Delarovsky island. Ending the era of revitalization around 40,000 years ago, it was to this point, according to the calculations, all the modern Aleutian island arc somehow seemed above sea level. In Holocene uplift islands and separate units has continued.

1. Kravchynovskaya EA Determining the relative age of the movement of crustal blocks morfotektoniki methods (for example, Bering Island) // Vestnik MGU. 2008. Ser.geogr., № 4
2. Penk W. Morphology, MA: Gos.izdat.geogr.lit-ry, 1961

Основные этапы формирования структуры «невулканических» островов Алеутской островной дуги в плейстоцене

Булочникова А.С.

МГУ им. М.В. Ломоносова, г.Москва

Алеутская островная дуга занимает особенное, принципиальное положение в системе островных дуг Тихого океана. История ее исследования насчитывает несколько веков, однако до сих пор степень изученности этой территории можно назвать крайне слабой, а вопросы динамики и истории развития Алеутской дуги являются наиболее спорными в науке. Алеутская островная дуга представляет собой единое подводное основание, разбитое на несколько крупных блоков, каждый из которых осложнен группой островов. Формирование всех элементов островной дуги происходило в условиях активизации тектонических, сейсмических, вулканических процессов. Однако дифференциация этих процессов в пространстве и времени привела к тому, что история развития, геология, структура, современная динамика и рельеф этих островов различны. В науке до сих пор существует проблема восстановления истории развития территорий, в формировании которых ведущую роль играет комплекс эндогенных процессов. Традиционно для выявления роли тектоники, вулканизма, сейсмической активности в геоморфологических исследованиях используются данные, полученных специалистами смежных наук (геологами, геофизиками и др.). При этом в рельефе любой территории находят отражение даже самые незначительные проявления эндогенных процессов. В данной статье представлены результаты исследования, целью которого была разработка и апробирование методики восстановления истории развития такой территории на базе геоморфологического анализа.

Из концепции В.Пенка [2] известно, что при равных темпах поднятия и денудации, уклон склона характеризует скорость движения структуры, при условии, что структура поднимается равномерно. Таким образом, зная средний уклон (т.е. отношение превышения к половине ширины блока) склонов блока, если принять склоны прямыми, были определены относительные темпы движения для каждого из выделенных блоков. Длительность поднятия определяется высотой и скоростью поднятия. Подобные исследования хоть и не имеют пока широкого распространения в геоморфологии, но результаты некоторых из них уже опубликованы [1]. Была решена новая задача – переход от относительных к абсолютным морфотектоническим параметрам, т.е. перевод относительной шкалы времени в абсолютную. Для этого необходим временной репер, в качестве которого была выбрана береговая линия. Ее возраст был взят из датировки отложений подошвы морской террасы. Зная высоту и время, определяем скорость поднятия эталонного блока. Для восстановления пространственно-временной цепочки событий были рассчитаны высоты каждого из блоков для границы стратиграфических выделов. В результате была составлена схема последовательных этапов поднятия для 36 островов Алеутской дуги, не имеющих на территории вулканических аппаратов.

Границей раннего и среднего плейстоцена принято отделять новейший этап развития всей северо-западной части Тихого океана. В раннем плейстоцене большинство районов испытало значительное погружение, сопровождавшееся затуханием вулканизма, омоложением разломных зон северо-западного и северо-восточного направлений. Исключением является лишь северная часть острова Беринга, где отмечаются базальтовые излияния начала плейстоцена. В это время отмечается низкое стояние уровня моря, похолодание климата.

Новейший этап развития, который продлился в течение среднего плейстоцена-голоцена, является определяющим в формировании облика современного рельефа региона. В начале среднего плейстоцена происходит активизация восходящих тектонических движений

по разломам, подготовленным на предыдущем этапе развития. На островах Беринга, Медный и Уналашка в это время начинают подниматься первые структуры. Это, прежде всего, блоки южной части острова Беринга, некоторые участки берингоморского побережья острова Медный, а так же центральные массивы Уналашки. Уровень моря в это время был близок к современному, поэтому существовали несколько изолированных участков островной суши. В южной части современного острова Беринга, по нашим данным, наметилась структура, похожая на грабен. Она состоит из двух крыльев, разбитых на две части субвертикальными разломами. Каждое крыло состоит из ступени шириной 8-9 км, высота уступа около 40 м. Южное крыло структуры поднято относительно северного на 55 м, его максимальная высота составляет 102,8 м. В северной части острова Беринга в это время существовал участок суши, в настоящее время занятый озерами Ладыгинское, Шенгинское, Гаванское и др. На этой территории в конце плиоцена происходило активное излияние базальтов, что привело к формированию отдельных массивов типа Столовых, Свиных гор. На территории современного острова Медный в начале среднего плейстоцена существует несколько массивов, поднятых на 90 м над уровнем моря.

В середине среднего плейстоцена активное поднятие островов продолжается. В него включены уже несколько крупных островов из Андреяновской группы (Танага, Канага, Адак). В пределах группы Командорских островов обособливаются несколько отдельных участков. В южной части острова Беринга начинает активно подниматься участок, соединяющий два изолированных массива, описанных выше. Для этого района характерна высокая (3 мм/год) скорость поднятия, за рассматриваемый период он достиг отметки 70 м. Кроме того, на севере острова обособливается массив суши к северу от ранее упоминавшегося участка плиоценовых излияний. Стоит отметить, что границы поднимающихся блоков совпадают с литологическими границами распространения палеогеновых отложений. Таким образом, чем древнее отложения, слагающие блок, тем раньше он начал подниматься. Такая тенденция характерна и для других частей островов Командорского архипелага, что, вероятно, свидетельствует об унаследованности поднятия. На острове Медный суша представлена так же, как и на предыдущем этапе, в виде трех изолированных островков, однако их высота и площадь увеличились. Остров Уналашка в это время представляет собой единый массив суши, очертания которого уже близки к современным.

Во второй половине среднего плейстоцена активное поднятие затронуло уже все крупные острова дуги. В это время начинают активно подниматься Атту, Киска, Амля, Кагаласка, Атка, Акутан, Акун и Тигалда. Скорости поднятия этих островов различны, но их структуры быстро формируются. Таким образом, к концу среднего плейстоцена из под уровня моря выходят структуры почти всех крупных островов дуги.

История позднего плейстоцена тесно связана с изменением уровня океана и глобальными эпохами оледенения. В морфоструктурном плане островов происходят следующие изменения. В начале позднего плейстоцена начинают подниматься структуры малых островов. Это, прежде всего, несколько островов на востоке Андреяновской группы и острова Крысий, Агату и Деларовский острова. Заканчивается эпоха активизации около 40000 лет назад, именно к этому рубежу, по данным расчетов, все современные острова Алеутской дуги так или иначе оказались над уровнем моря. В голоцене поднятие островов и отдельных блоков продолжалось.

1. Кравчуновская Е.А. Определение относительного возраста движения блоков земной коры методами морфотектоники (на примере острова Беринга)// Вестник МГУ. 2008. Сер.геогр., №4

2. Пенк В. Морфологический анализ, М.:Гос.издат.геогр.лит-ры, 1961