

## **Impacts of powerful volcanic eruption of Sarychev Peak volcano (2009, Kuril Islands) on ecosystems**

S.Yu.Grishin

Institute of Biology and Soil Science, FEB RAS, Vladivostok, Russia

Sarychev Peak volcano (Matua Island, Kurils) had erupted strongly in the middle of June 2009. As a result of the eruption the north-western half of the island turned into a volcanic desert. Field survey to analyze the damage and restore of ecosystems was held in the summer of 2010. Landscape changes were recorded also by satellite imagery.

By the beginning of the eruption the nature of the island was stayed in a phase of transition from the spring (the slopes of the volcano) to summer (foot of the volcano). During intense effusive-explosive eruption about 200 million m<sup>3</sup> of volcanic rocks were erupted, it were pyroclastic flow deposits mostly (estimation of volume of volcanic rocks was held together with O. Girina). The pyroclastic flows came down most intensively to the western (from the south-west to north-west) and north-eastern slopes of the volcano. Pyroclastic flow deposits have been introduced into the sea, creating a new land, protruding up to 400 m from the former shoreline. The area of thick pyroclastic deposits is about 15 km<sup>2</sup> (estimated from the ASTER TIR satellite images).

Pyroclastic flows are completely buried vegetation of the foothills of the volcano and pyroclastic surges charred and stripped trunks of alder, leaving on some slopes extensive tracts of dead thickets. Intense thermal and mechanical shock (repeated possibly), as well as chemical poisoning and partial burial of hot material, resulted in the death of alder thickets.

Lava flows poured out from the crater to the north-eastern and northern slopes. The north-eastern flow had finished their march at an altitude of about 220 m, and the northern flow stopped at an altitude of 430 m. The width of flows is about 100-150 m, length - about 2.1 and 2.4 km (horizontal projection), the area of effusions - 0.8 km<sup>2</sup>. Lava buried vegetation on the slopes.

Ash fall of moderate intensity outside the cone was small: the thickness of sediment varies from 1-2 cm in the south-eastern outskirts of the island up to 3-5 cm on the flank of the volcano (altitude 600 m). Under these conditions, ash falls did not cause significant damage to vegetation. The bulk of the tephra, apparently, fell outside the island.

Lahars, born by the interaction of pyroclastic flows and vast snowfields, came down on the beds of streams. The largest of them was longer than 4 km, it passed through the gully stream by narrow (width about 50 meters), but a powerful flood, scraping off vegetation and soil along the sides of the bed. The lahar reached the runway in the south-east part of the island.

Restoration of vegetation to a state that was observed before the eruption, may take several decades on the slopes, covered by old lava flows and overlain by thin (up to a few decimeters) fresh unconsolidated sediments. The successions on new lava flows and thick pyroclastic deposits can take hundreds of years. However, it is hardly feasible in conditions of extremely high volcanic activity, since successions periodically interrupted by another eruption. Sparse vegetation at this stage of the volcano genesis appears to be can not be shaped into developed, mature vegetation.

## **Воздействие на экосистемы мощного извержения вулкана Пик Сарычева (2009 г., Курилы)**

С.Ю.Гришин (Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток)

В середине июня 2009 г. произошло очень сильное извержение активнейшего вулкана Курильских островов - Пик Сарычева (остров Матуа). В его результате северо-западная половина острова превратилась в вулканическую пустыню. Полевое обследование с целью анализа поражения и восстановления экосистем проведено летом 2010 г.; изменения ландшафтов фиксировались также по спутниковым снимкам.

К началу извержения природа острова находилась в фазе перехода от весны (склоны вулкана) к лету (подножия вулкана). В ходе мощного эффузивно-эксплозивного извержения которого было извергнуто около 200 млн. м<sup>3</sup> вулканитов, основную часть которых составили отложения пирокластических потоков (оценка объема вулканитов проведена совместно с О.А.Гириной). Наиболее интенсивно (по объему продуктов и длине прохождения) пирокластические потоки низвергались на западные (от юго-запада до северо-запада) и северо-восточные склоны вулкана. Отложения пирокластических потоков внедрились в море, образовав новую сушу, выступающую до 400 м от прежней береговой линии. Площадь мощных многометровых отложений составила около 15 км<sup>2</sup> (оценка по снимкам ASTER TIR).

Пирокластические потоки полностью погребли растительность подножий вулкана, а пирокластические волны обугливали и обдирали стволы ольховника, оставив на ряде склонов обширные массивы мертвых зарослей. Интенсивный (возможно неоднократный) термический и механический удар, а также химическое отравление и частичное погребение горячим материалом, привели к гибели заросли стланика.

Лавовые потоки излились из кратера на северо-восточный и северный склоны. Северо-восточный поток закончил свое продвижение на высоте около 220 м, а северный остановился на высоте 430 м. Ширина потоков около 100-150 м, длина – около 2.1 и 2.4 км (в горизонтальной проекции), площадь излияний – 0.8 км<sup>2</sup>. Лава погребла растительность на склонах.

Пеплопад умеренной силы вне конуса был небольшим: мощность отложений от 1-2 см на юго-восточной окраине острова и до 3-5 см на склоне вулкана (высота 600 м). В этих условиях пеплопад не нанес существенного ущерба растительности. Основная масса тефры, по-видимому, выпала за пределами острова.

Лахары, рожденные взаимодействием пирокластических потоков и обширных снежников, сошли по склонам вулкана; крупнейший из них, длиной более 4 км, узким (ширина около 50 м), но мощным потоком прошел по распадку ручья, сметая грязевой массой стланиковую растительность по бортам русла и достиг своим конусом выноса взлетно-посадочной полосы в юго-восточной части острова.

Восстановление растительности до состояния, наблюдавшегося перед извержением, может занять нескольких десятков лет на склонах, сформированных старыми лавовыми потоками и перекрытых маломощными (доли метра) свежими рыхлыми отложениями. На новых лавовых потоках и многометровых отложениях пирокластических потоков сукцессия может длиться сотни лет. Однако это вряд ли реально в условиях крайне высокой вулканической активности, поскольку сукцессии периодически прерываются очередным извержением. Разреженная растительность на данном этапе развития вулкана, по-видимому, не сможет сформироваться в развитый, зрелый растительный покров.