

Подводный вулкан 7.5 (Курильская островная дуга)

**Блох Ю.И.¹, Бондаренко В.И.², Долгаль А.С.³, Новикова П.Н.³, Петрова В.В.⁴,
Пилипенко О.В.⁵, Рашидов В.А.⁶, Трусов А.А.⁷**

Submarine volcano 7.5 (Kuril island arc)

**Blokh Y.I., Bondarenko V.I., Dolgal A.S., Novikova P.N., Petrova V.V., Pilipenko O.V.,
Rashidov V.A., Trusov A.A.**

¹ г. Москва

² Костромской ГУ, г. Кострома

³ Горный институт УрО РАН, г. Пермь

⁴ Геологический институт РАН, г. Москва

⁵ Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, г. Москва

⁶ Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский;

e-mail: rashidva@kscnet.ru

⁷ АО «ГНПП Аэрогеофизика», г. Москва

Приводятся сведения о строении подводного вулкана 7.5 в Курильской островной дуге, составе и петромагнитных свойствах слагающих его горных пород. Построена 3D петромагнитная модель вулкана и установлено, что он образовался в период геомагнитных инверсий. В пределах вулканической постройки выделены подводящие каналы и периферические магматические очаги.

Подводный вулкан 7.5 расположен в Курильской островной дуге в 39 км к северо-западу от северо-восточной оконечности о. Итуруп, на южной окраине крупного вулканического поднятия размером 17×30 км, вытянутого в направлении с юга на север.

Крутизна склонов подводного вулкана 7.5 от подножия к вершине увеличивается от 7° до 20°. Средние и нижние части склонов вулканической постройки перекрыты осадками, мощность которых достигает 400 м.

Размер перекрытого осадками основания вулкана достигает 14 км, а объем – 90 км³.

Вулкан, исследованный в нескольких рейсах научно-исследовательского судна «Вулканолог», имеет плоскую вершину размером 5×7 км с минимальной зафиксированной глубиной 254 м (рис. 1) и сложен крупнопорфировыми, пироксен-плагиоклазовыми андезибазальтами и андезитами, а также кислыми пепловыми туфами [2-5, 8].

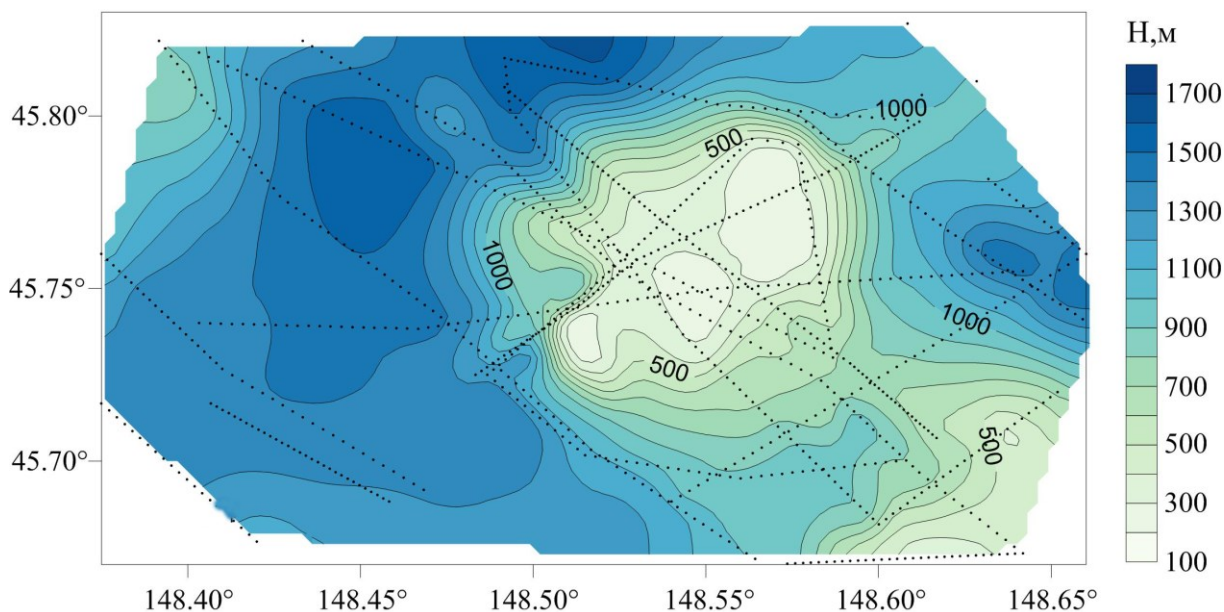


Рис. 1. Батиметрическая карта подводного вулкана 7.5. Точками обозначены промерные галсы.

По соотношению щелочей и кремнезема породы относятся к субщелочной серии. Вкрапленники представлены плагиоклазом, моноклинным пироксеном, магнетитом и единичными зернами роговой обманки.

Петромагнитные исследования драгированных образцов показали, что значения естественной остаточной намагниченности изменяются в широком диапазоне – 0.001-10.11 А/м, что обусловлено различием в составе и концентрации магнитных зерен-носителей естественной остаточной намагниченности. Магнитная восприимчивость изменяется в пределах от $0.01 \cdot 10^{-3}$ до $10.11 \cdot 10^{-3}$ ед. СИ, а степень анизотропии – от 1.015 до 1.067. Значения фактора Кенигсбергера, характеризующего отношение величины остаточной намагниченности к индуцированной, достигают 19.

Результаты термомагнитного анализа по зависимости магнитного момента насыщения от температуры $M_s(T)$ позволили сделать вывод о том, что основными носителями намагниченности являются зерна титаномагнетита и магнетита псевдооднодоменной и многодоменной структуры, а также моноклинный пирротин.

К вулканической постройке приурочена аномалия магнитного поля ΔT_a с размахом более 600 нТл (рис. 2б).

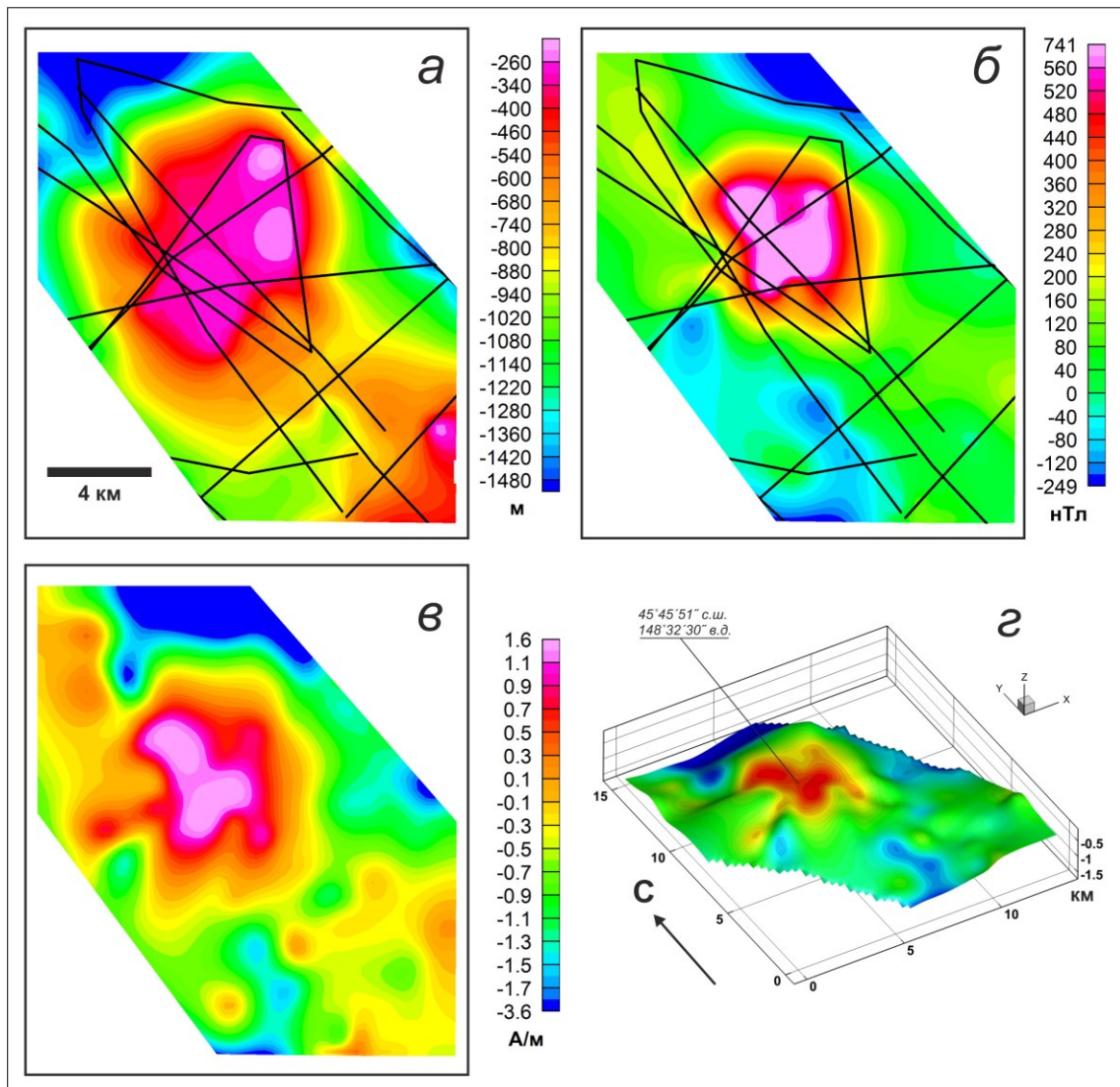


Рис. 2. Подводный вулкан 7.5: а – батиметрия; б – аномальное магнитное поле ΔT_a ; в – пространственное распределение эффективной намагниченности $J_{эф}$; г – распределение эффективной намагниченности $J_{эф}$, изображенное на поверхности вулкана.

В результате интерпретации материалов гидромагнитной съемки сделано предположение о наличии в постройке подводного вулкана 7.5 подводящих каналов

северо-восточного и субмеридионального простираний на глубинах 1550 м и 3000 м, а также периферических магматических очагов на глубинах 1.5 км и 3 км [5].

Установлено, что вектор эффективной намагниченности $J_{эф}$ отклонен от вектора нормального магнитного поля Земли на 76° (рис. 3). Это говорит о том, что, как и другие подводные вулканы Курильской островной дуги [6], подводный вулкан 7.5 образовался в период геомагнитных инверсий.

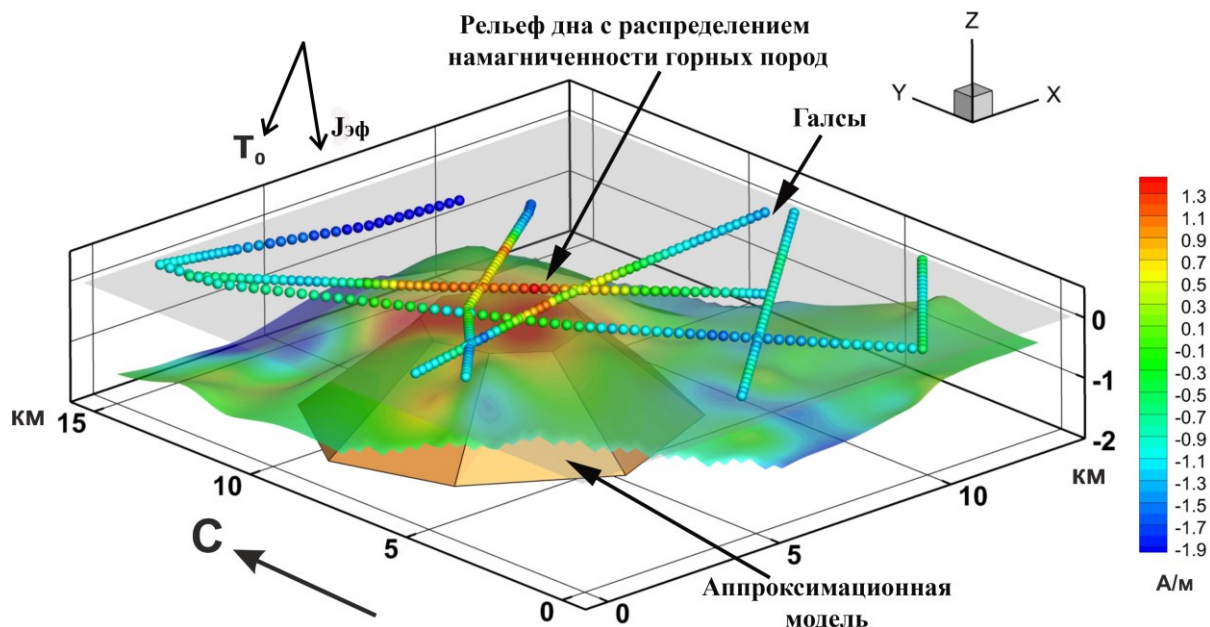


Рис. 3. Уточнение направления вектора эффективной намагниченности $J_{эф}$ подводного вулкана 7.5 с помощью программы ИГЛА [7].

Применение пакета программ структурной интерпретации гравитационных и магнитных аномалий SIGMA-3D [1] показало, что наиболее намагниченной является привершинная часть подводного вулкана, где эффективная намагниченность достигает 1.6 А/м (см. рис. 2в, г). При этом среднеквадратичное отклонение за 130 итераций составило 9 нТл.

Можно предположить, что лава равномерно вытекала в северном, восточном и южном направлениях, а в западном направлении излился единичный лавовый поток.

В результате выполненных комплексных геолого-геофизических исследований получены новые данные о строении подводного вулкана 7.5, входящего в состав Северо-Итурупской группы подводных вулканов Курильской островной дуги.

Вулкан сложен крупнопорфировыми, пироксен-плаггиоклазовыми андезибазальтами и андезитами, а также кислыми пепловыми туфами.

Впервые получены данные о петромагнитных свойствах горных пород, слагающих вулканическую постройку, а в ее пределах выделены подводные каналы и периферические магматические очаги.

Установлено, что вулканическая постройка образовалась в период геомагнитных инверсий.

Список литературы

1. *Бабаянц П.С., Блох Ю.И., Трусов А.А.* Возможности структурно-вещественного картирования по данным магниторазведки и гравиразведки в пакете программ СИГМА-3D // Геофизический вестник. 2004. № 3. С. 11-15.
2. *Блох Ю.И., Бондаренко В.И., Долгаль А.С. и др.* Подводные вулканы Северо-Итурупской группы (Курильская островная дуга) // Труды X Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование (MARESEDU-2021)». Тверь: ООО «ПолиПРЕСС». 2021. Т. III (III). С. 46-50.

3. Блох Ю.И., Бондаренко В.И., Долгаль А.С. и др. Геофизический мониторинг подводных вулканов Курильской островной дуги // Проблемы комплексного геофизического мониторинга сейсмоактивных регионов. Научное электронное издание: Труды Восьмой научно-технической конференции. Петропавловск-Камчатский. 26 сентября – 2 октября 2021 г. / Отв. ред. Д.В. Чебров. КФ ФИЦ ЕГС РАН. Петропавловск-Камчатский. 2021. С. 36-40.
4. Блох Ю.И., Бондаренко В.И., Долгаль А.С. и др. Подводные вулканы Охотоморского склона острова Итуруп (Курильская островная дуга) // Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей: Материалы 48-й сессии Международного научного семинара им. Д.Г. Успенского – В.Н. Страхова. Санкт-Петербург (24-28 января 2022 г.): СПб Изд-во ВСЕГЕИ, 2022. С. 31-34.
5. Блох Ю.И., Бондаренко В.И., Долгаль А.С. и др. Новые данные о строении подводного вулкана 7.5 и подводного вулканического массива 7.11 (Курильская островная дуга) // Труды XI Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование (MARESEDU)-2022» Т. IV (IV). Тверь: ООО «ПолиПРЕСС». 2022. С. 30-34.
6. Блох Ю.И., Рашидов В.А., Трусов А.А. Оценка остаточной намагниченности подводных вулканов Курильской островной дуги с применением программы ИГЛА // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2015. № 2. Вып. 26. С. 5-10.
7. Блох Ю.И., Трусов А.А. Программа «IGLA» для интерактивной экспресс-интерпретации локальных гравитационных и магнитных аномалий // Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей: материалы 34-й сессии международного семинара им. Д.Г. Успенского. М: ИФЗ РАН, 2007. С. 36-38.
8. Подводный вулканизм и зональность Курильской островной дуги / Отв. ред. Ю.М. Пушаровский. М.: Наука, 1992. 528 с.