ПРИМЕНЕНИЕ ВИЗУАЛИЗИРОВАННЫХ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЕФА ДЛЯ МОРФОСТРУКТУРНОГО И МОРФОТЕКТОНИЧЕСКОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ДНА МОРЕЙ И ОКЕАНОВ

А.А. Гаврилов
Тихоокеанский океанологический институт имени В.И. Ильичева (ТОИ ДВО РАН, Россия)
gavrilov@poi.dvo.ru

APPLICATION OF VISUALIZED DIGITAL RELIEF MODELS FOR MORPHOSTRUCTURAL AND MORPHOTECTONIC MAPPING OF SEAS AND OCEANSBOTTOM

A. A. Gavrilov
Il'ichev Pacific Oceanological Institute (POI FEB RAS, Russia)

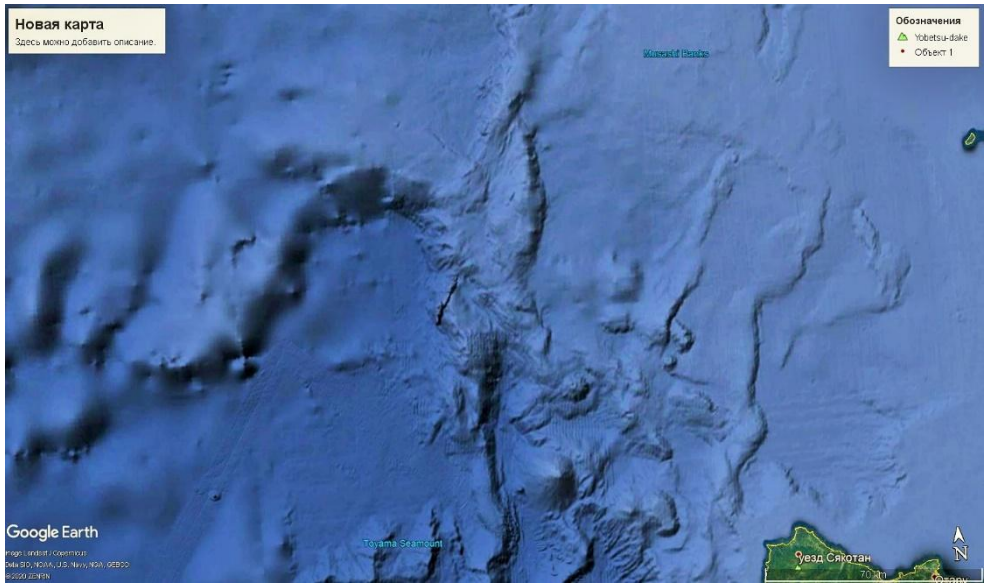
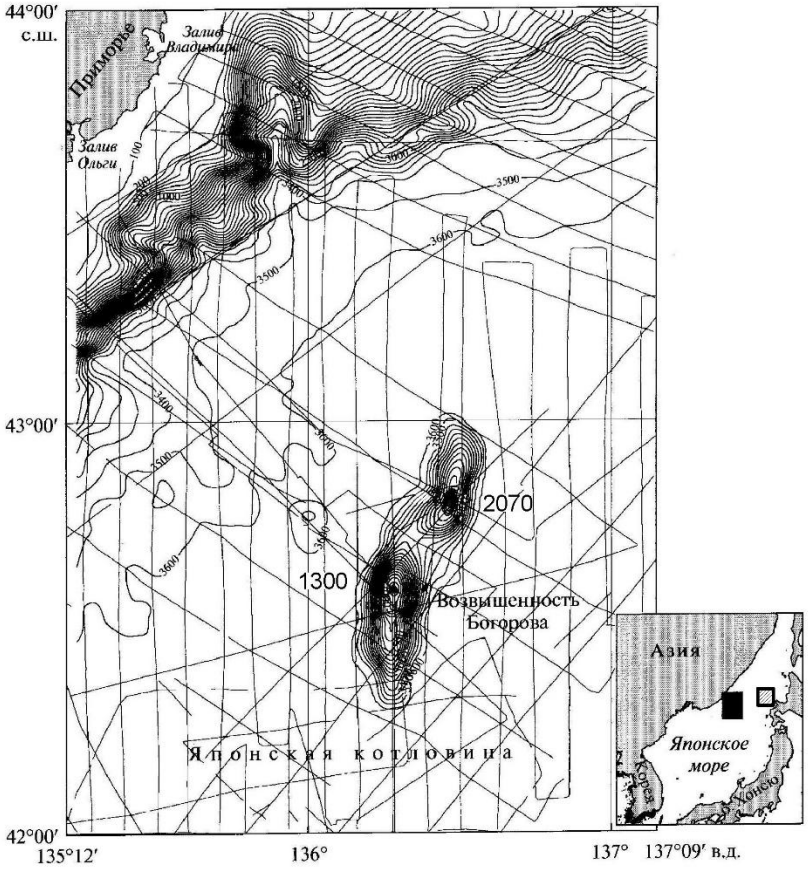


Рис. 1. Основные морфоструктурные элементы центрального и северного участков дна Япономорской котловины (Съедин и др., 2018)

Рис. 2. Батиметрическая карта (1) и карта акустического фундамента (2) (Карнаух, Цой, 2010)



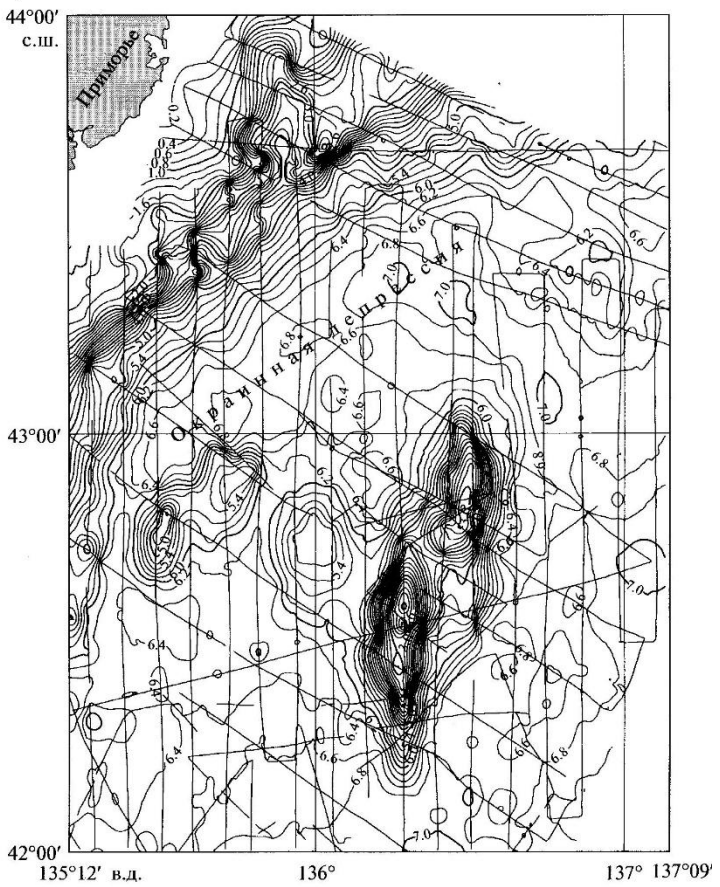


Рис. 3. Визуализированная цифровая модель рельефа (ЦМР) дна северного участка Центральной котловины Японского моря

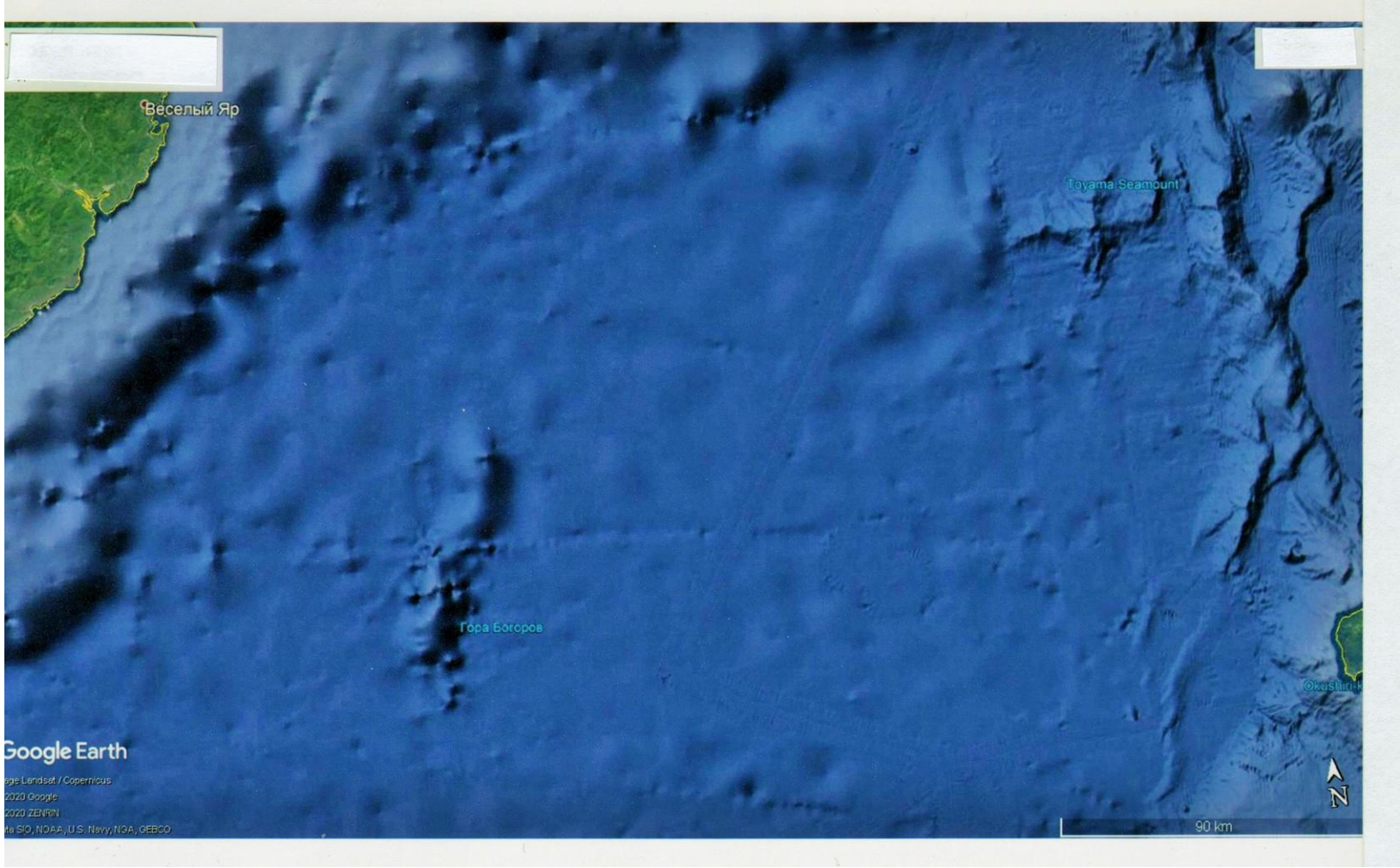


Рис. 4. Схема геологического дешифрирования визуализированной ЦМР дна северного участка Центральной котловины Японского

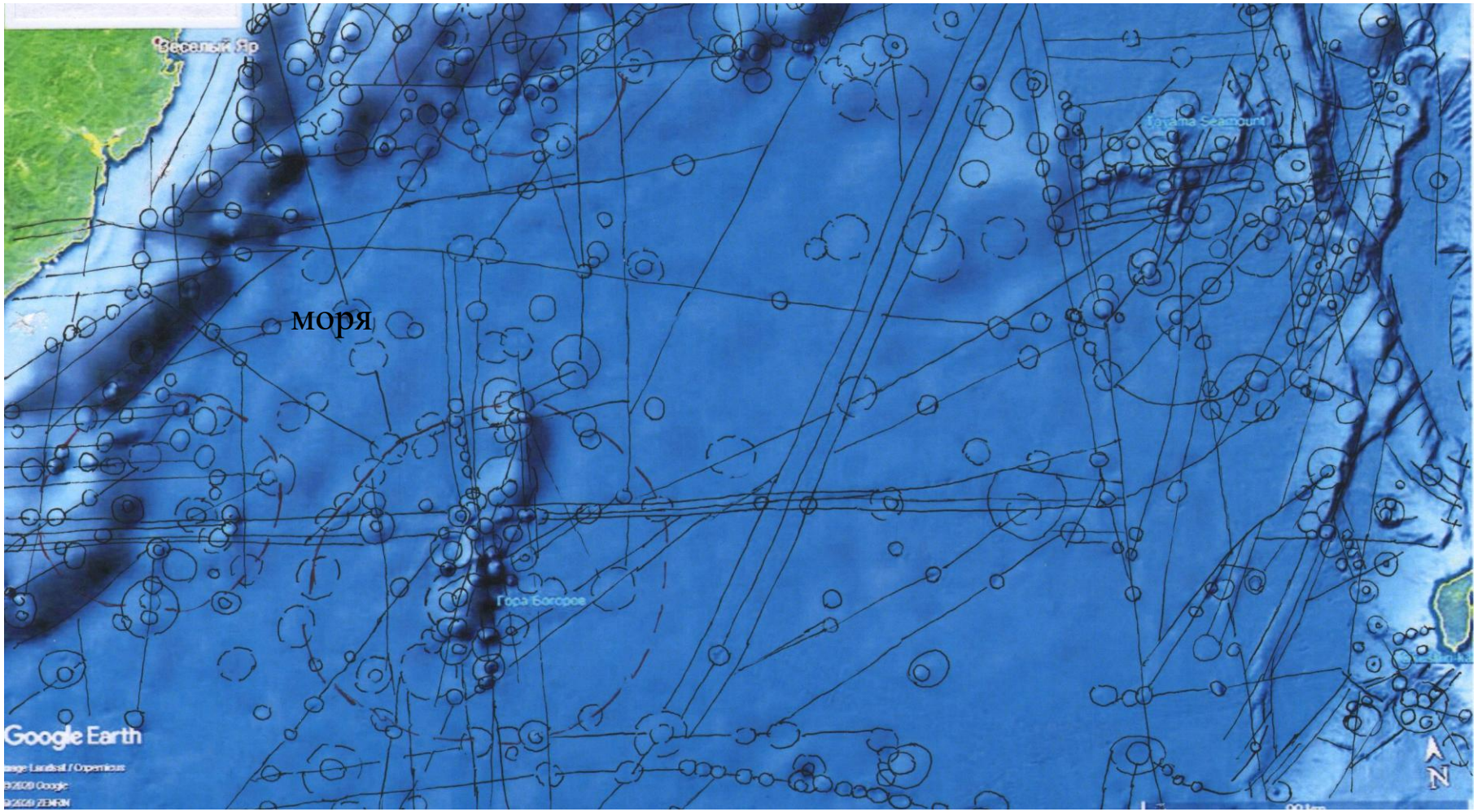


Рис. 5. Схема геологического дешифрирования визуализированной ЦМР подводной возвышенности Богорова

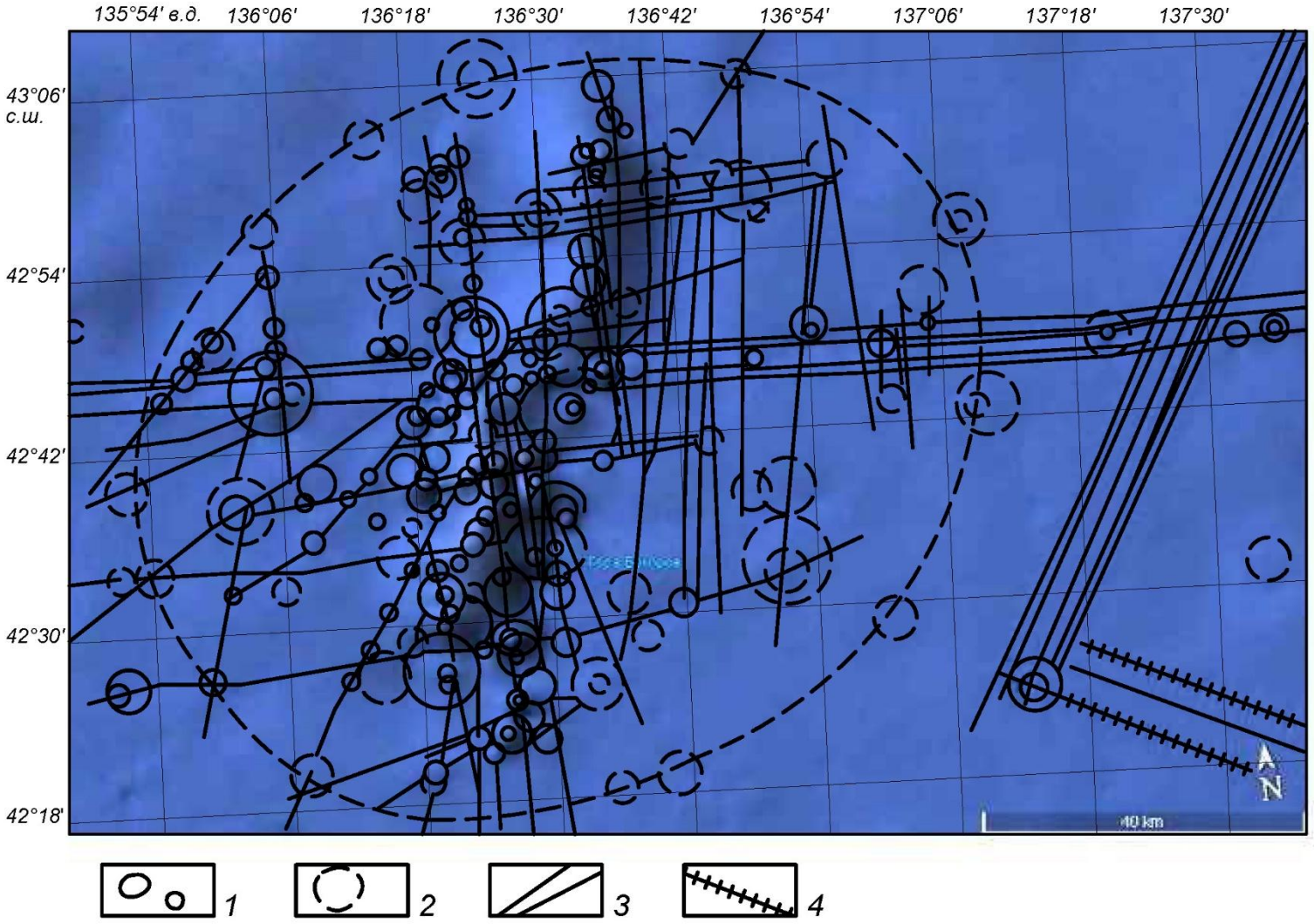


Рис. 6. Физико-географическая карта Срединно-Тихоокеанских подводных гор и Гавайского хребта

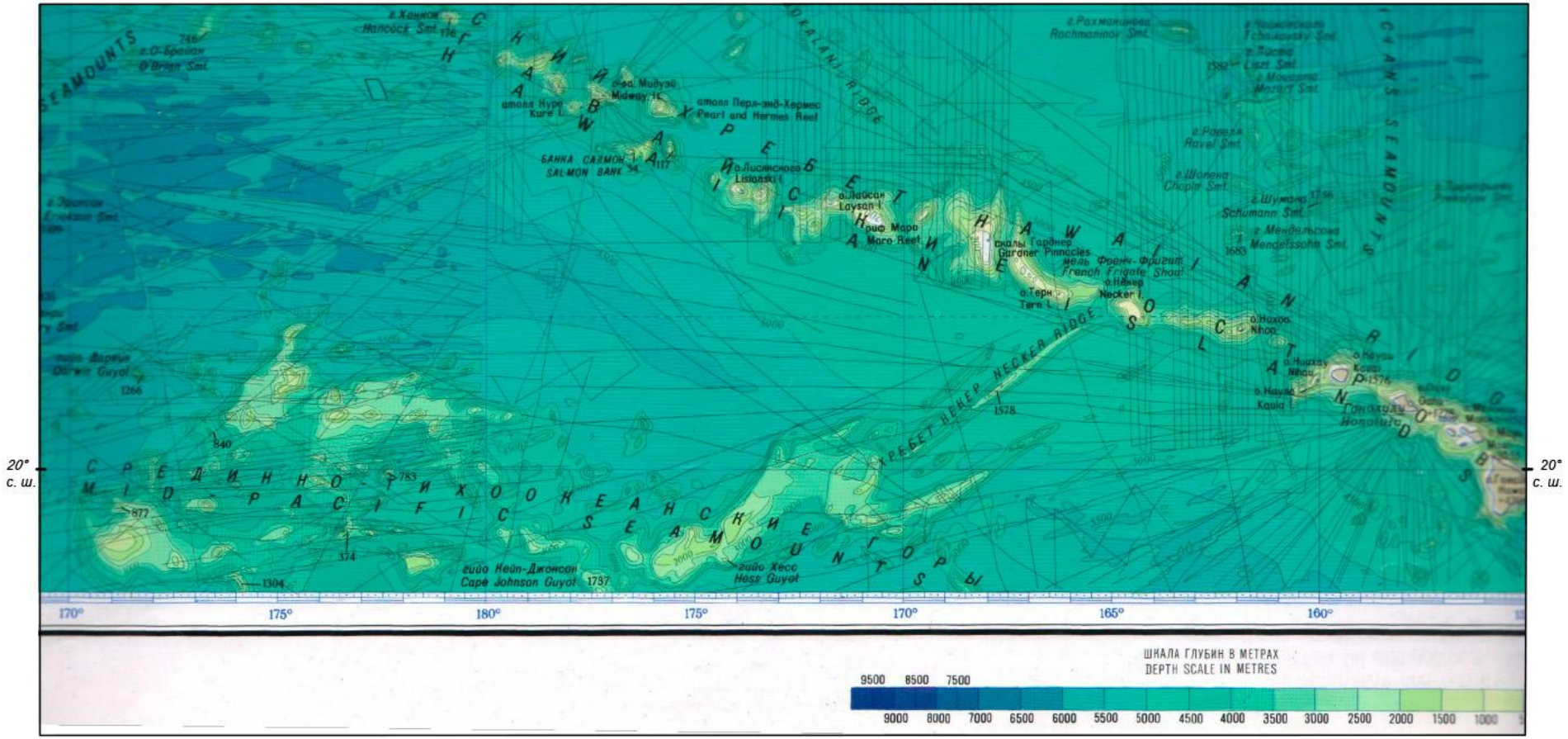


Рис. 7. Визуализированная ЦМР Срединно-Тихоокеанских подводных гор

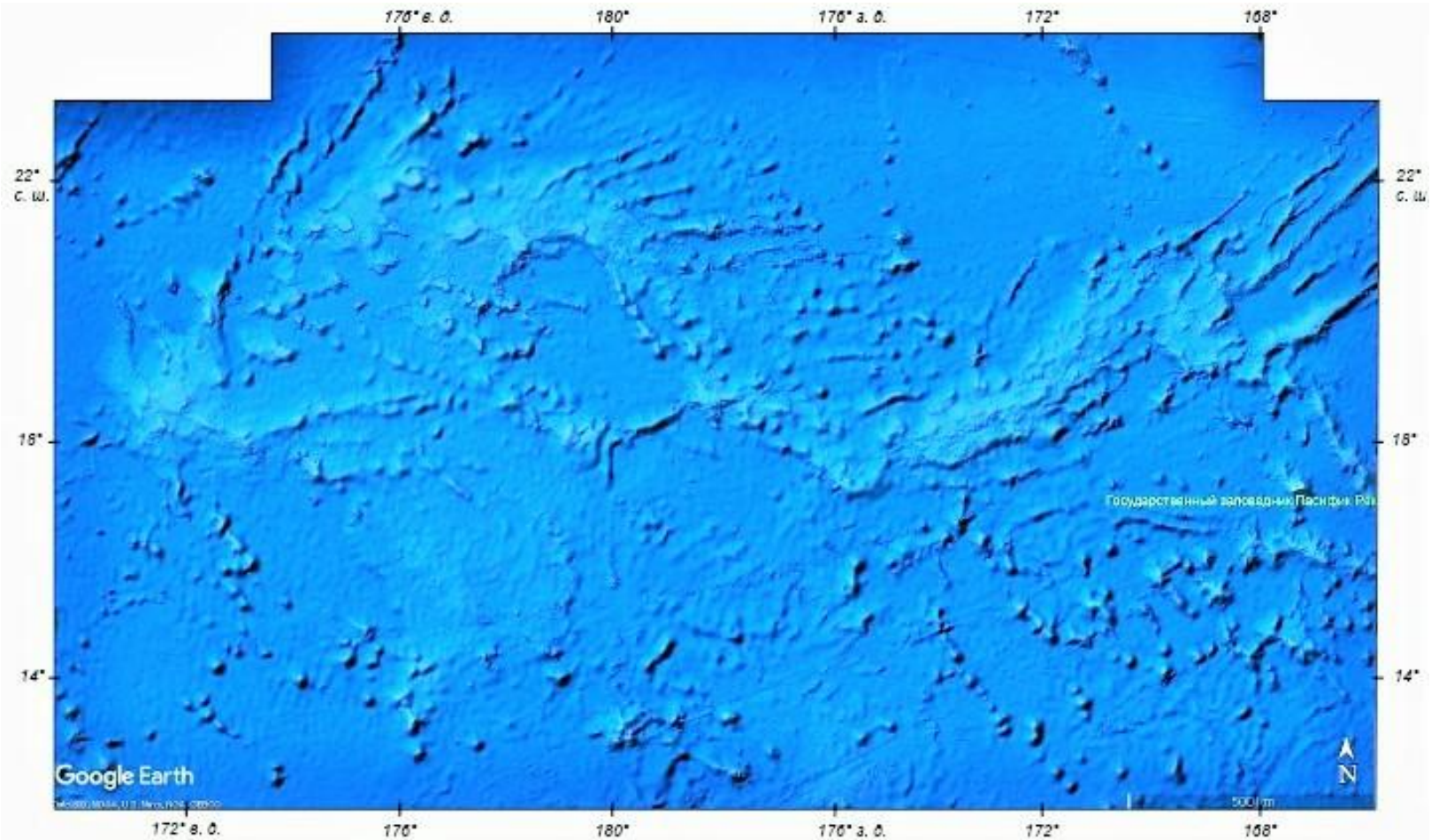


Рис. 8. Схема геологического дешифрирования визуализированной ЦМР Срединно-Тихоокеанских гор

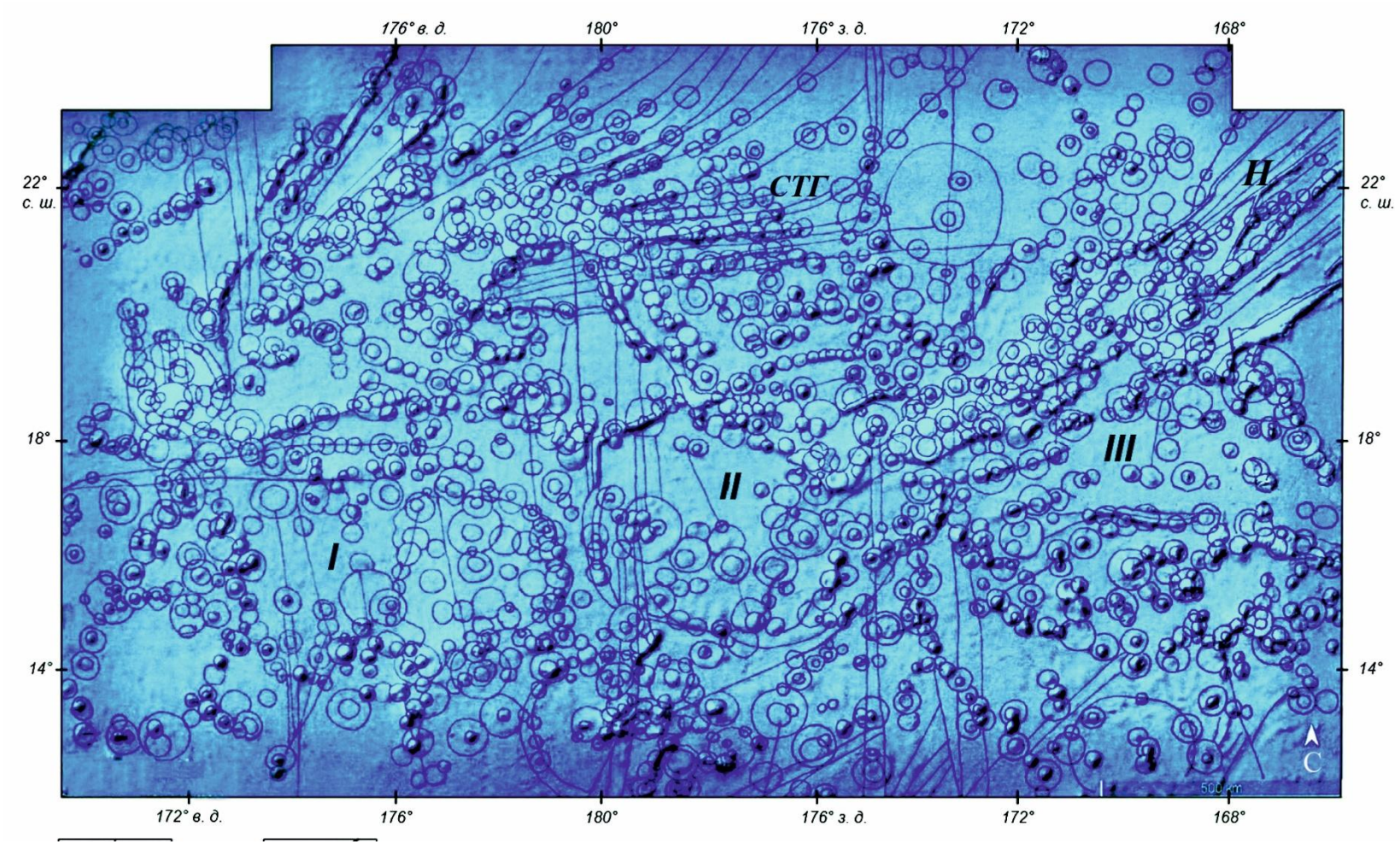


Рис. 9. Схема геологического дешифрирования визуализированной ЦМР центрального сегмента Срединно-Тихоокеанских гор

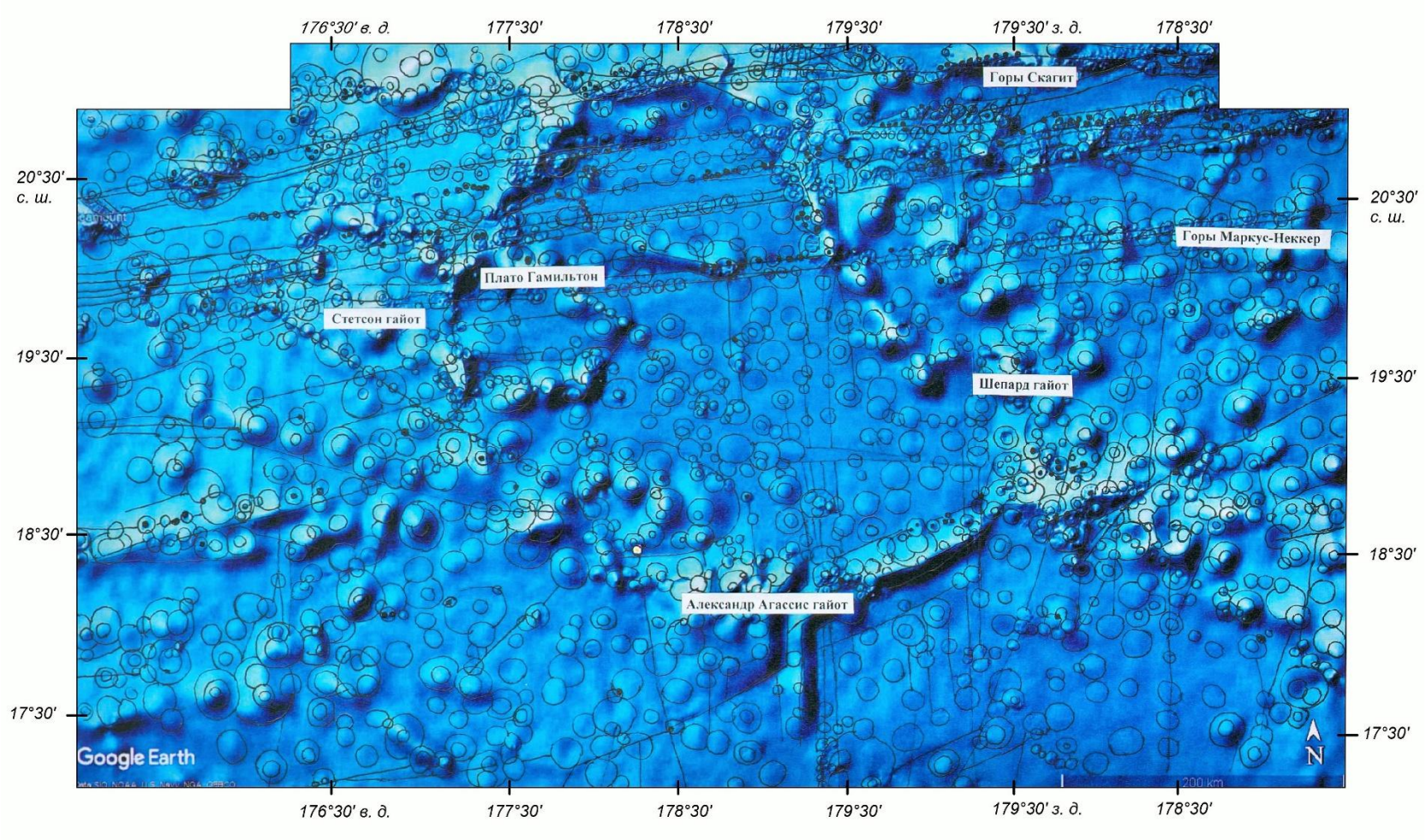


Рис. 10. Схема геологической интерпретации ЦМР Западно-Тихоокеанской провинции подводных гор

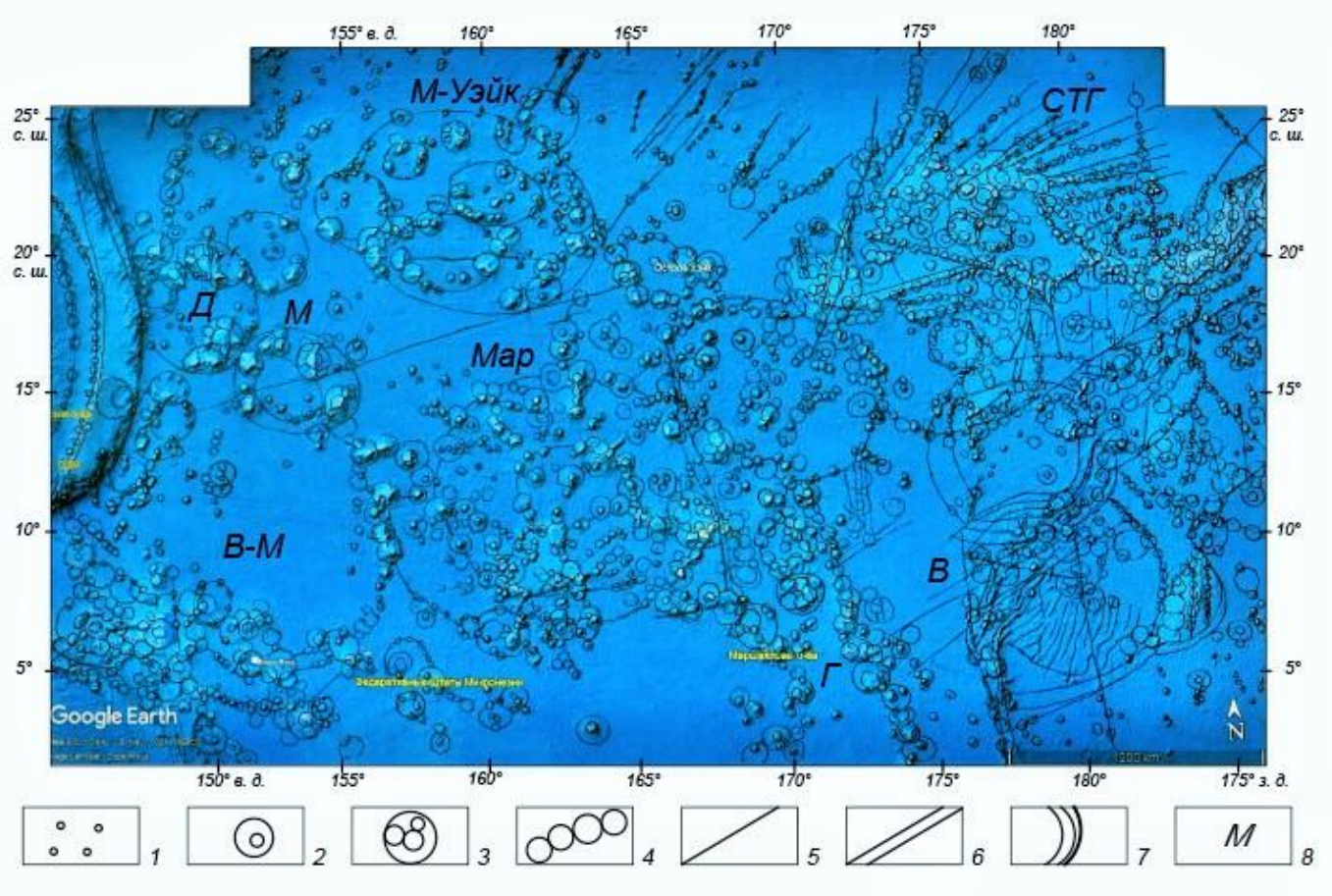


Рис. 11. Схема геологического дешифрирования ЦМР Магеллановых Гор и подводной возвышенности Маркус-Уэйк

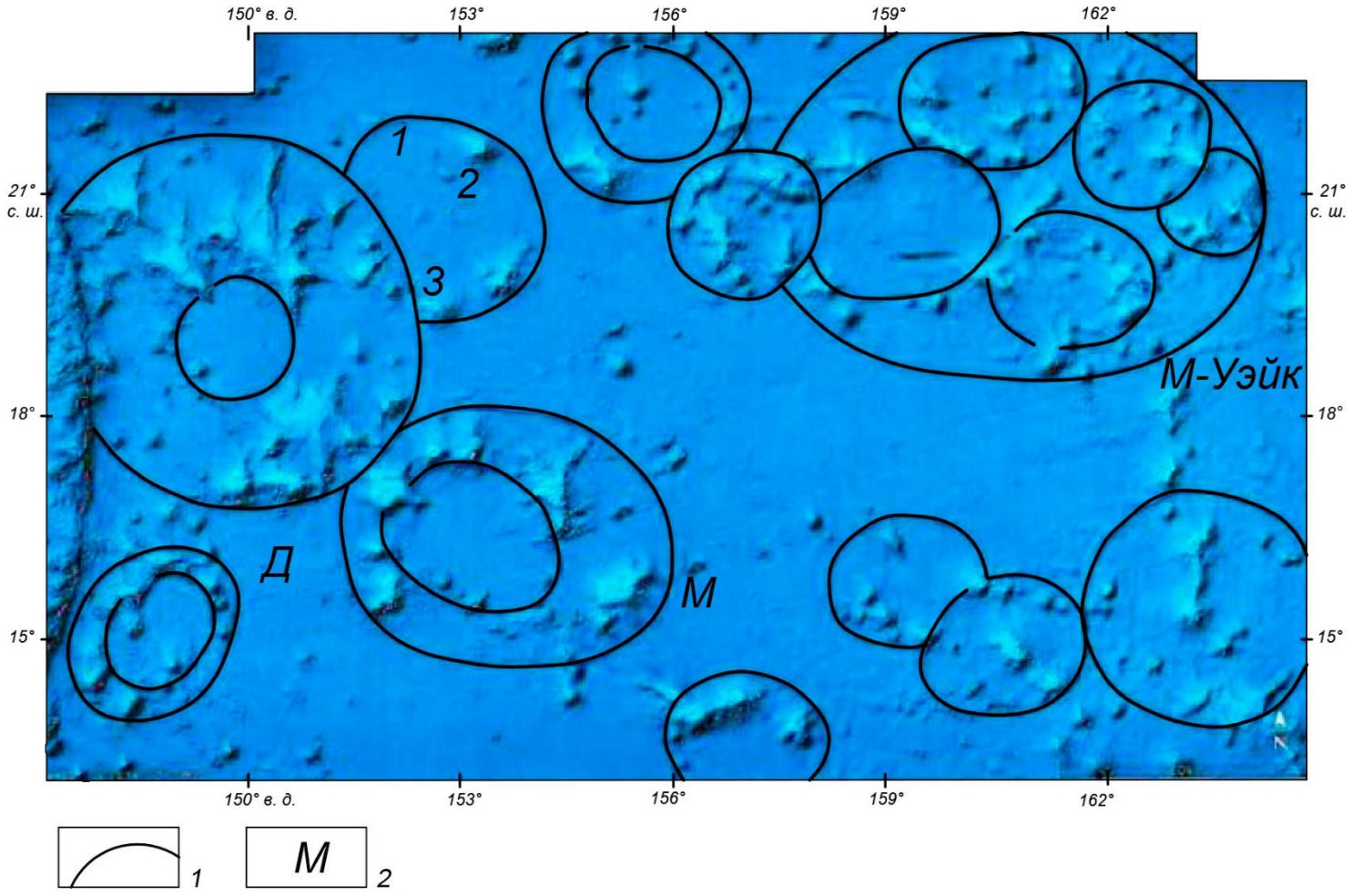


Рис. 12. Геологическая интерпретация батиметрической карты подводной возвышенности Маркус-Уэйк, представляющей собой реликтовый магматический свод

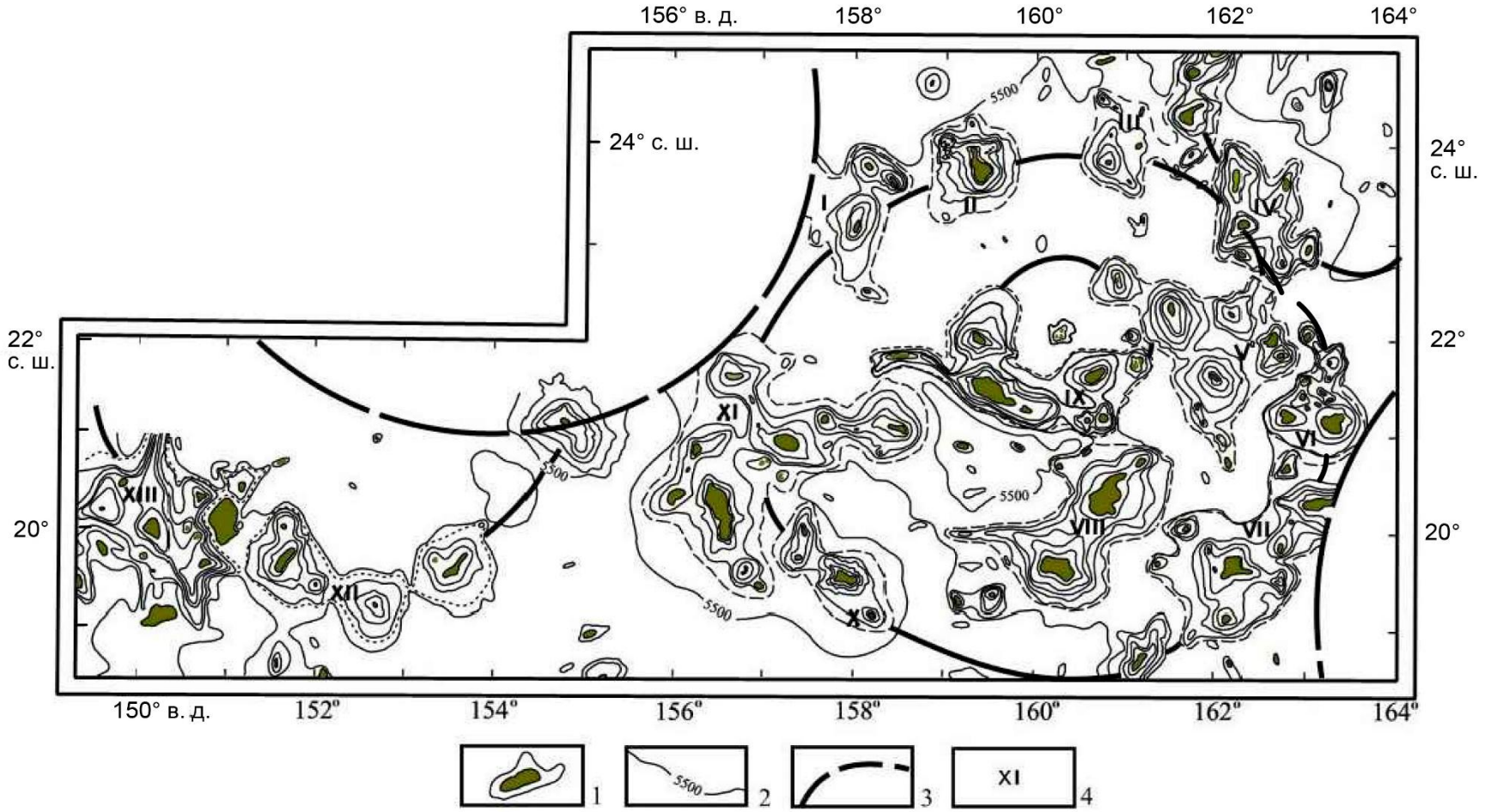


Рис. 13. Схема распределения железомарганцевого оруденения в пределах магматического свода Маркус-Уэйк

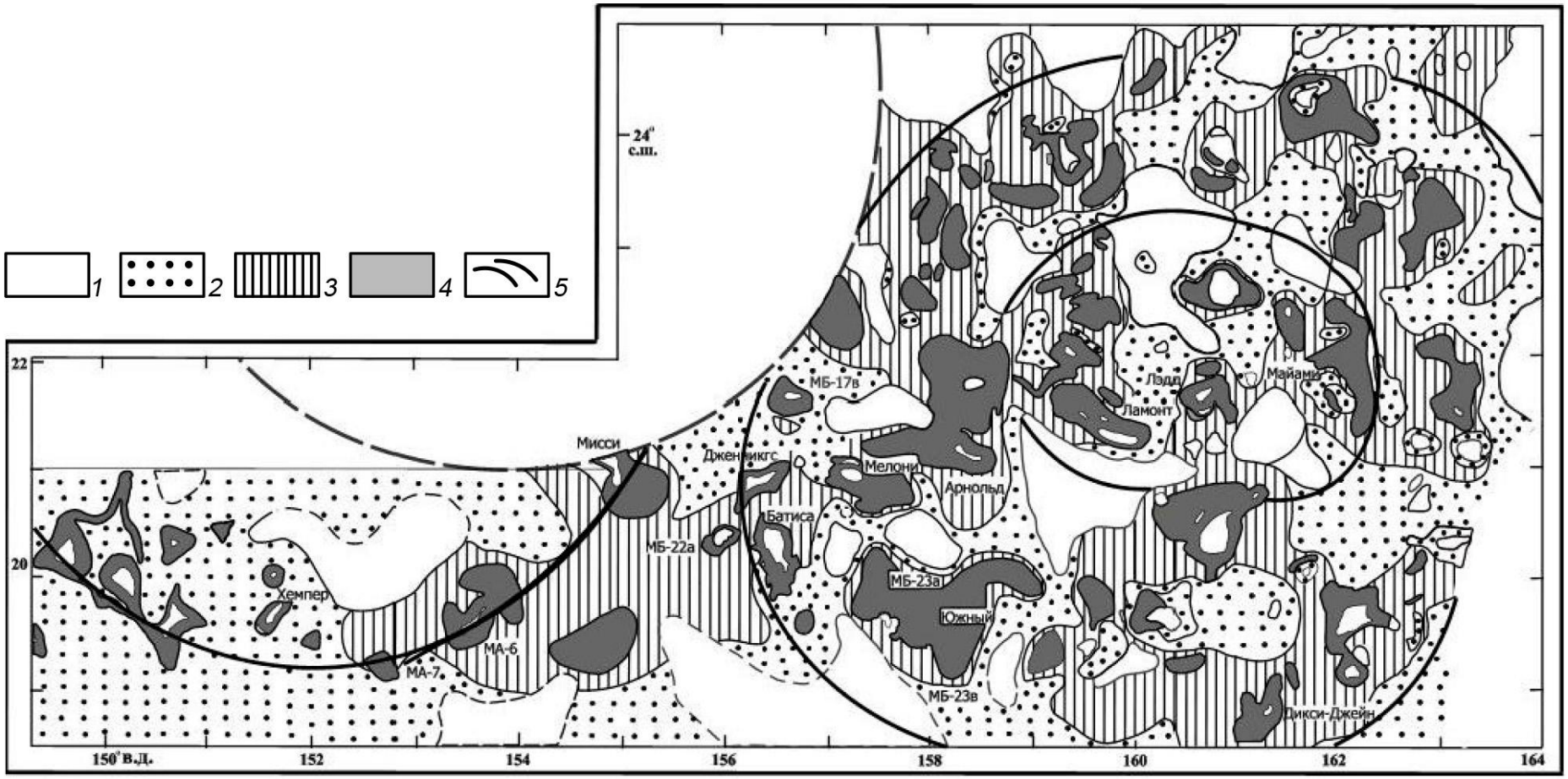


Рис. 14. Схема геологического дешифрирования визуализированной ЦМР подводных Магеллановых Гор

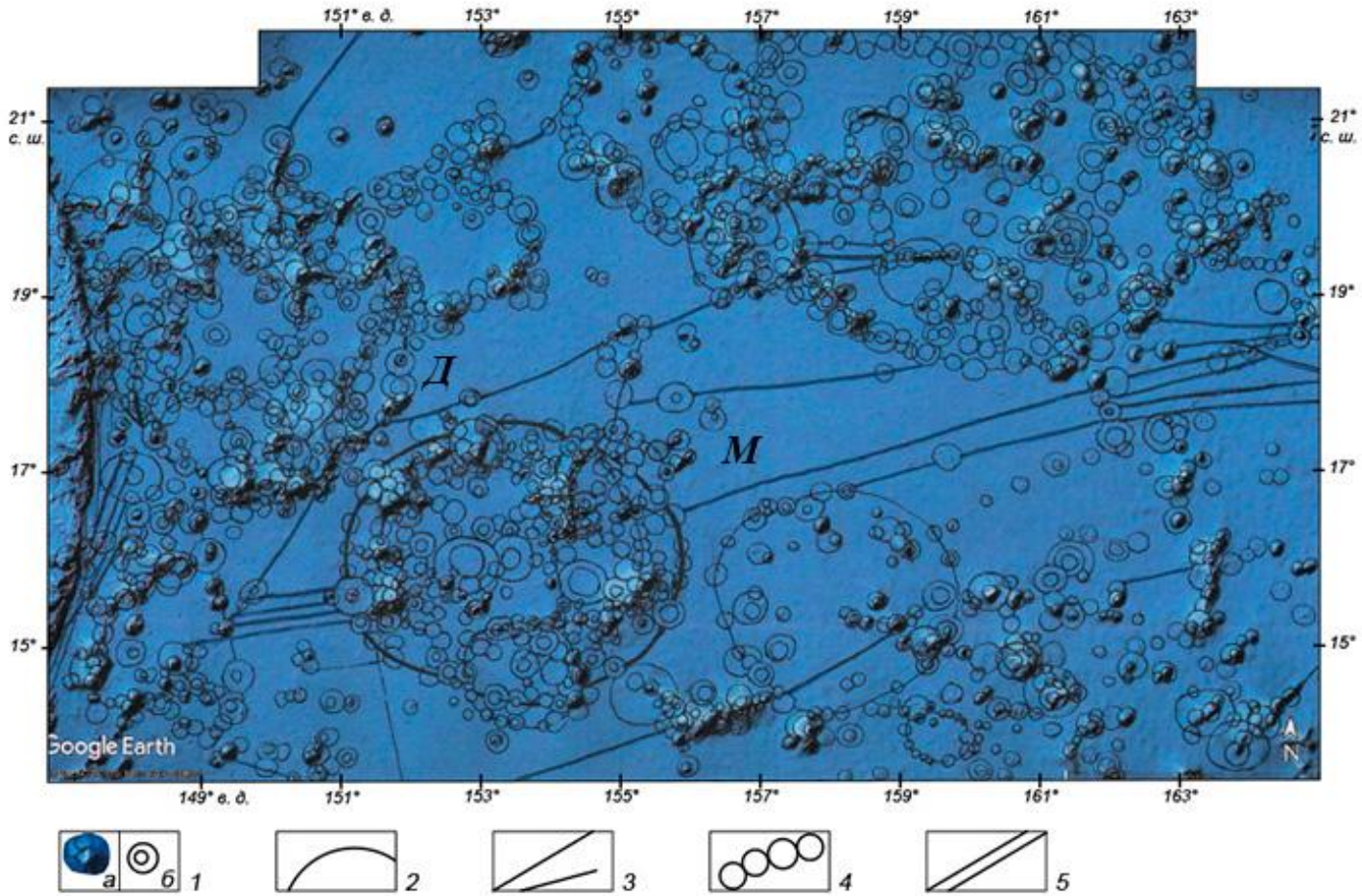
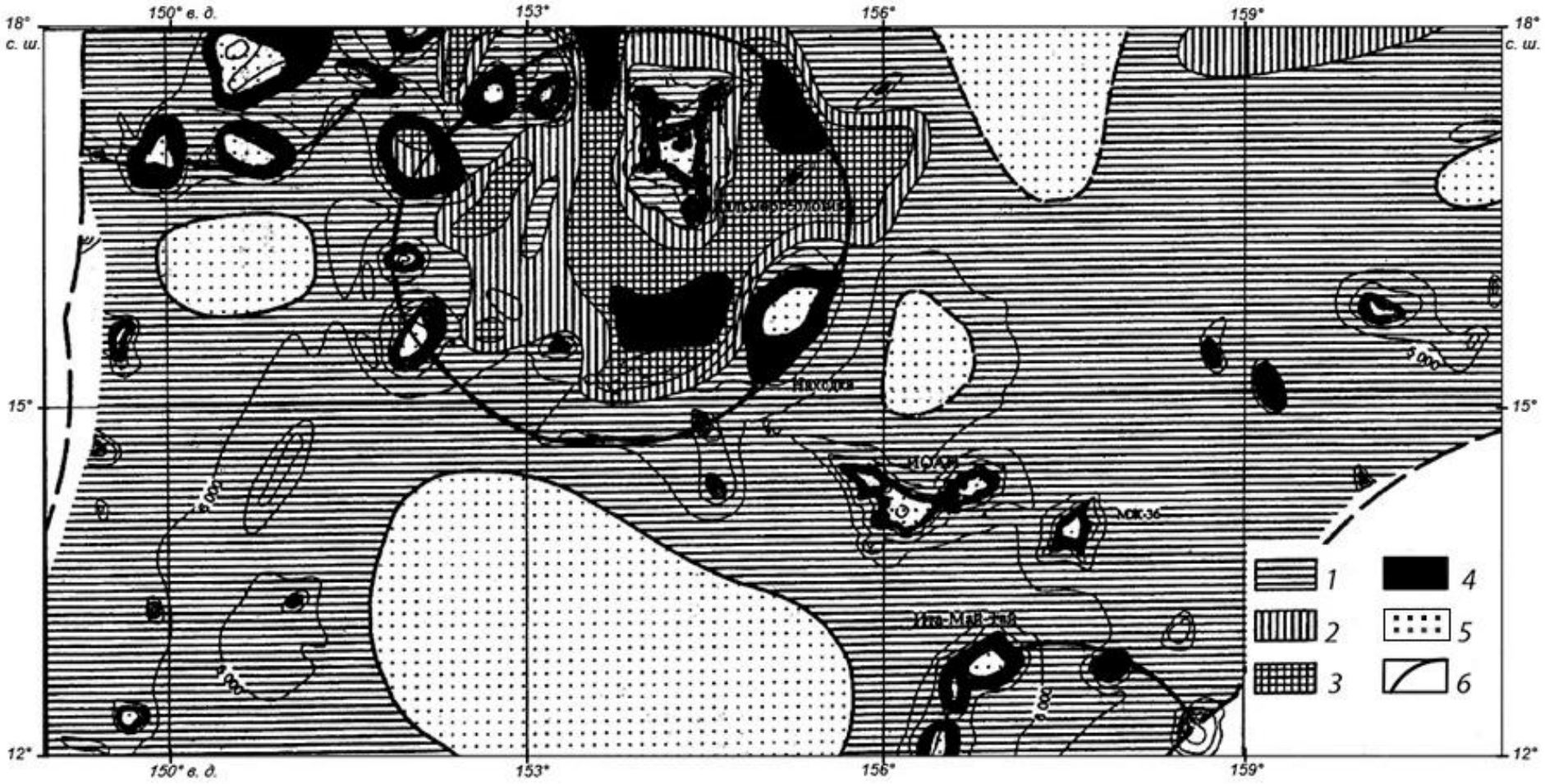


Рис. 15. Схема размещения железомарганцевого оруденения в пределах Магелланового реликтового магматического свода



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

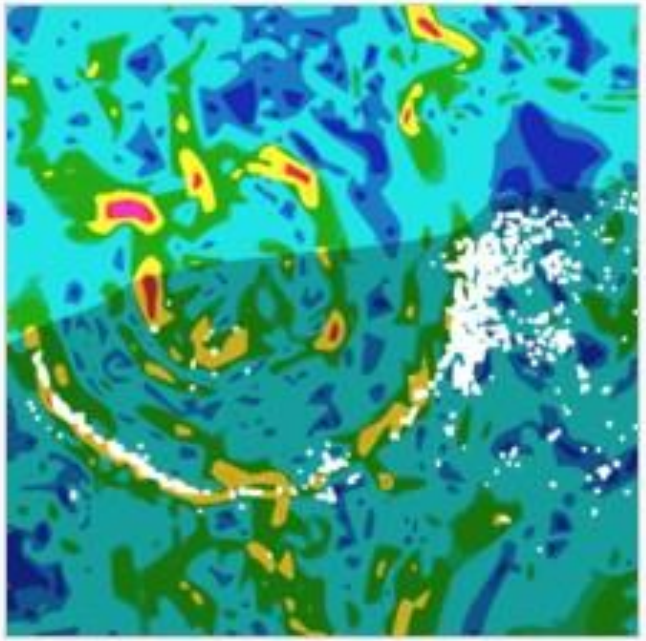
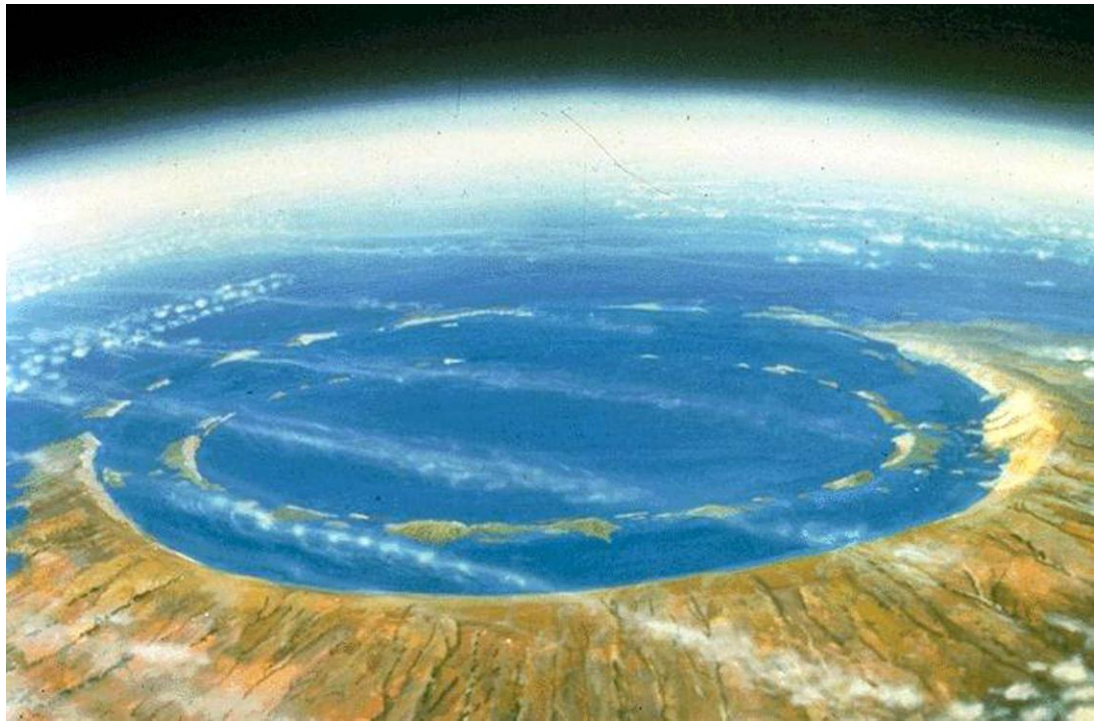
- Визуализированные цифровые модели подводного рельефа GEBCO_2014, GEBCO_2022 (http://Ocean3dproects…) в комплексе с материалами дистанционного зондирования Земли из космоса в рамках существующих программ (Google Earth, Google Earth Pro и др.) открывают принципиально новые возможности для изучения геоморфологии и геологии дна морей, океанов.
- Особые перспективы связаны с комплексным использованием при анализе изображений методик морфоструктурного анализа и космогеологического дешифрирования. Опыт применения таких исследований в пределах подводных возвышенностей дна окраинно-континентальных морей и некоторых районов Тихого океана (Гаврилов, 2022 и др.) показывает, что, в соответствии со спецификой их геологического строения и развития, главные объекты изучения − разрывные нарушения и кольцевые морфоструктуры. Выборочная заверка их на основе геолого-геофизических материалов позволила установить в изученных районах широкое развитие очаговых образований разного генотипа и ранга: от отдельных палеовулканических построек до магматических сводов, представляющих собой проекции мантийных диапиров. Линейные системы, цепи палеовулканов, сопряженные с магмоконтролирующими разломами, образуют тектоническую основу подводных горных хребтов. Основные научные задачи связаны с изучением строения и происхождения подводных горных сооружений, с оценкой роли очаговых систем и зон разломов при горообразовании и рудогенезе в областях внутриплитной тектономагматической активизации дна Тихого океана. Прикладные исследования направлены на анализ особенностей геологии и геоморфологии известных и потенциально перспективных подводных рудоносных районов, определение факторов структурного контроля скоплений рудной минерализации, разработку критериев прогнозирования и минерагенического районирования.

- Gavrilov A.A. Ring structures of the Pacific Ocean bottom and some problems with their investigations // NCGT Journal. 2018. V.6. № 2.
- P. 172-202
- Гаврилов А.А. Структурные элементы впадины Японского моря и прилегающей островной и континентальной суши по данным
- космогеологических исследований // Исследование Земли из космоса. 2020а. № 4. С. 27–40. **DOI:10.31857/S0205961420040041**
- Гаврилов А.А. Космогеологическая индикация морфоструктурных элементов побережий и дна прилегающих акваторий (зал. Петра
- Великого, Японское море) // Океанология. 2021.Т. 61. № 4. С. 633-648. **DOI:** 10.31857/S0030157421040043
- Гаврилов А.А. Структурная позиция железомарганцевого оруденения Магеллановых Гор (Тихий океан) по данным
- морфотектонических и космогеологических исследований // Исследование Земли из космоса. 2025. No 2, с. 82–99 **DOI:**

CONCLUSION

- Visualized digital models of an underwater relief of GEBCO_2014, GEBCO_2022 (http://Ocean3dproects...) in combination with materials for remote sensing of the Earth from space within the framework of existing programs (Google Earth, Google Earth Pro, etc.) open up fundamentally new opportunities for geomorphology and geology study of seas and oceans bottom.
- Special prospects are associated with the complex use of morphostructural analysis and cosmogeological decryption methods by an image analysis. The experience of the application of such investigations within underwater rises of the marginal-continental seas bottom and some regions of the Pacific Ocean (Gavrilov, 2022 and oth.) shows that, in accordance with the specifics of their geological structure and development, faults and ring morphostructures are main objects of the study. Selective verification of them on the basis of geological and geophysical materials made it possible to establish in the studied areas the widespread development of focal formations of different genotypes and ranks: from individual paleovolcanic constructions to magmatic swells, which are projections of mantle diapirs. Linear systems, chains of paleovolcanoes connected with magma-controlling faults form the tectonic basis of underwater mountain ridges. The fundamental scientific problems are related to the structure and origin study of underwater mountain constructions, in particular, to the assessment of focal systems and fault zones role in mountain formation and oregenesis in areas of intraplate tectonomagmatic activation of the Pacific Ocean. The applied researches are aimed for analysis of geology and geomorphology features of known and potentially promising underwater ore-bearing areas, for the definition of structural control factors of ore mineralization concentrations, for the forecasting criteria and mineragenic zoning working.
-

Чиксулубский метеоритный кратер



Карта гравитационной аномалии области чиксулубского кратера. Затененная область — полуостров Юкатан[1]