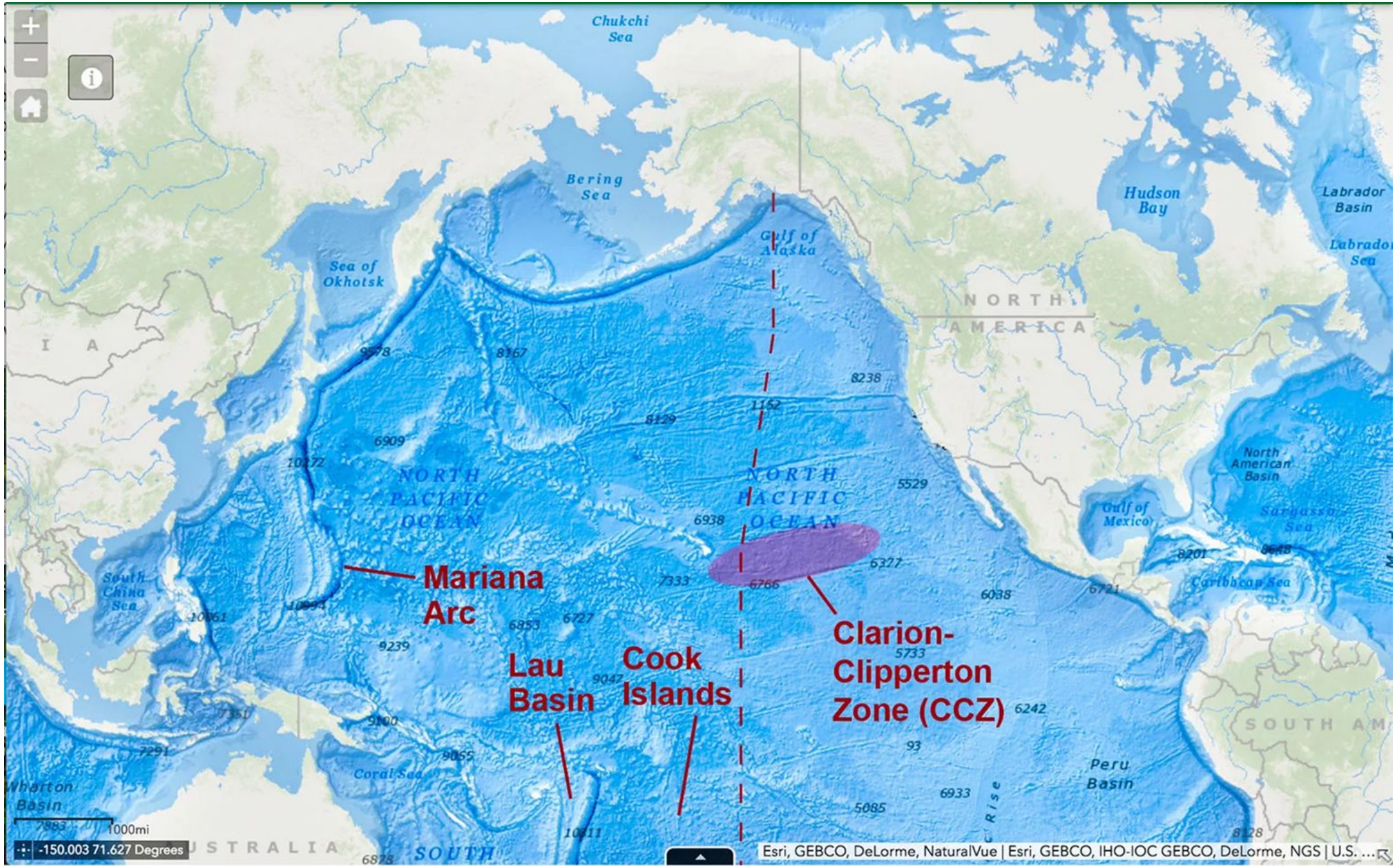
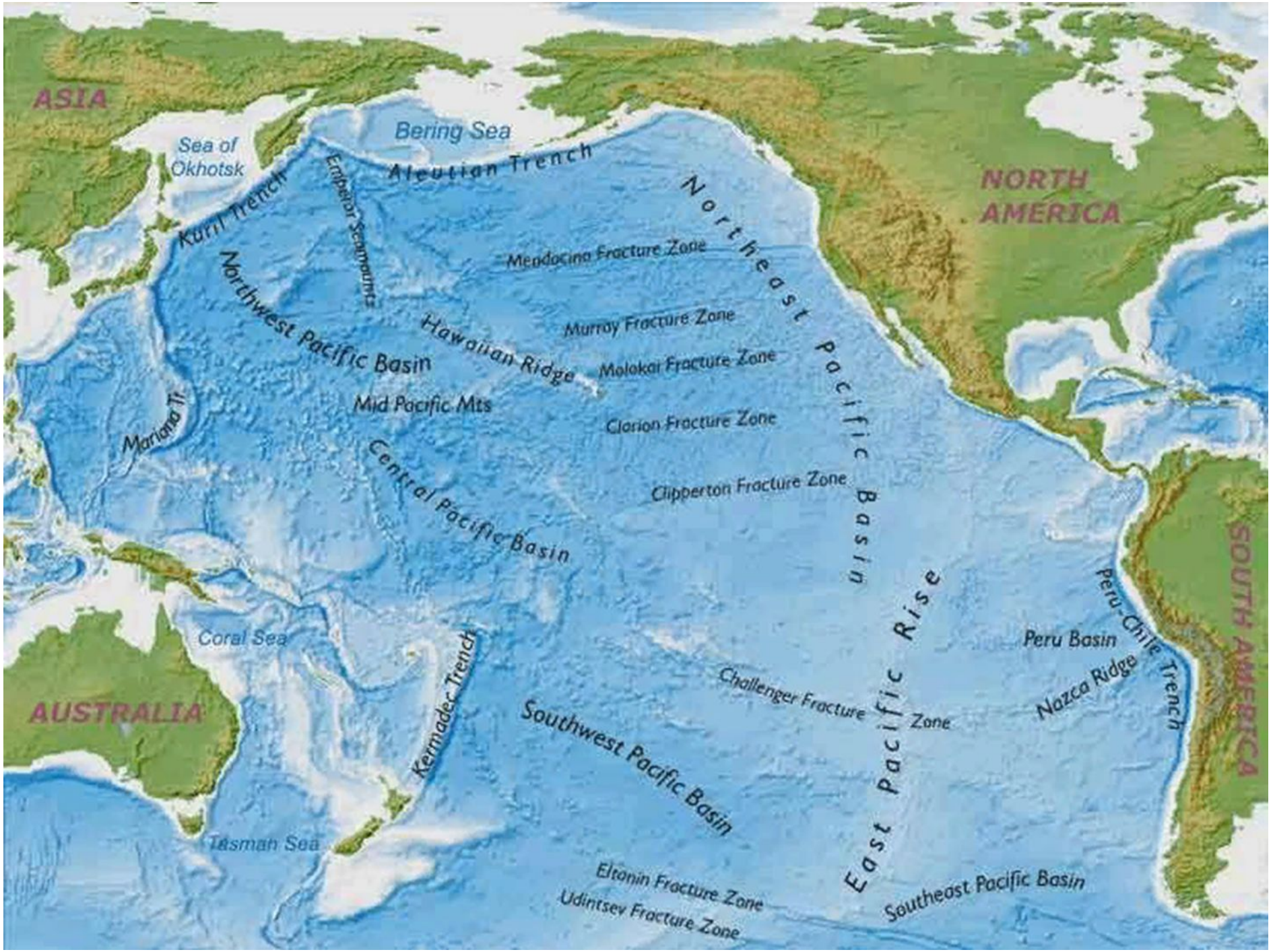
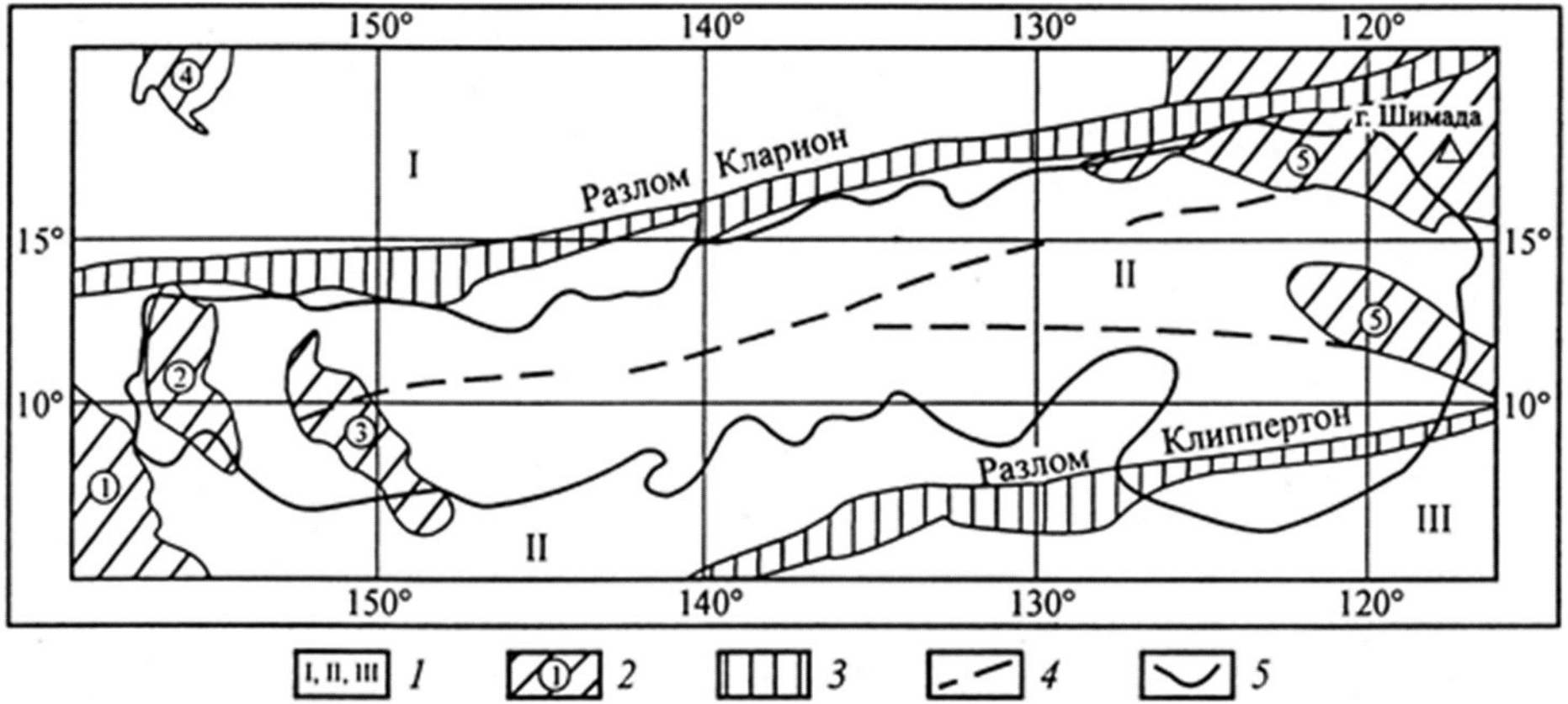
Рудная провинция железомарганцевых конкреций Кларион-Клиппертон

Выполнила магистр 2 курса 12 группы геологического факультета Хренова И.В.


Chukchi Sea
Bering Sea
Sea of Okhotsk
Gulf of Alaska
Hudson Bay
Labrador Basin
Labrador Sea
NORTH AMERICA
NORTH PACIFIC OCEAN
NORTH PACIFIC OCEAN
North American Basin
Gulf of Mexico
Sargasso Sea
Caribbean Sea
South China Sea
Mariana Arc
Lau Basin
Cook Islands
Clarion-Clipperton Zone (CCZ)
Coral Sea
Wharton Basin
Peru Basin
SOUTH AM
AUSTRALIA
SOUTH
1000mi
-150.003 71.627 Degrees
Esri, GEBCO, DeLorme, NaturalVue | Esri, GEBCO, IHO-IOC GEBCO, DeLorme, NGS | U.S. ...


ASIA
Sea of Okhotsk
Bering Sea
Aleutian Trench
Kuril Trench
Emperor Seamounts
Northeast Pacific Basin
NORTH AMERICA
Mendocino Fracture Zone
Northwest Pacific Basin
Hawaiian Ridge
Murray Fracture Zone
Molokai Fracture Zone
Mid Pacific Mts
Mariana Tr
Clarion Fracture Zone
Central Pacific Basin
Clipperton Fracture Zone
East Pacific Rise
SOUTH AMERICA
Peru-Chile Trench
Peru Basin
Coral Sea
Nazca Ridge
Challenger Fracture Zone
AUSTRALIA
Kermadec Trench
Southwest Pacific Basin
Tasman Sea
Eltanin Fracture Zone
Udintsev Fracture Zone
Southeast Pacific Basin



- Рис. V.4. Морфологическая схема рудной провинции Кларион-Клиппертон (Н.Н.Куликов, 2002 г.).
- 1 - впадины (I - Молокаи - Кларион, II - Кларион-Клиппертон, III - Клиппертон - Галапагос); 2 - поднятия (1 - архипелаг Лайн, 2 - Лаптева, 3 - Купера, 4 - Гавайское, 5 - западных отрогов Гор Математиков); 3 - зоны трансформных разломов; 4 - другие разломы, отраженные в рельефе; 5 - граница рудной провинции.

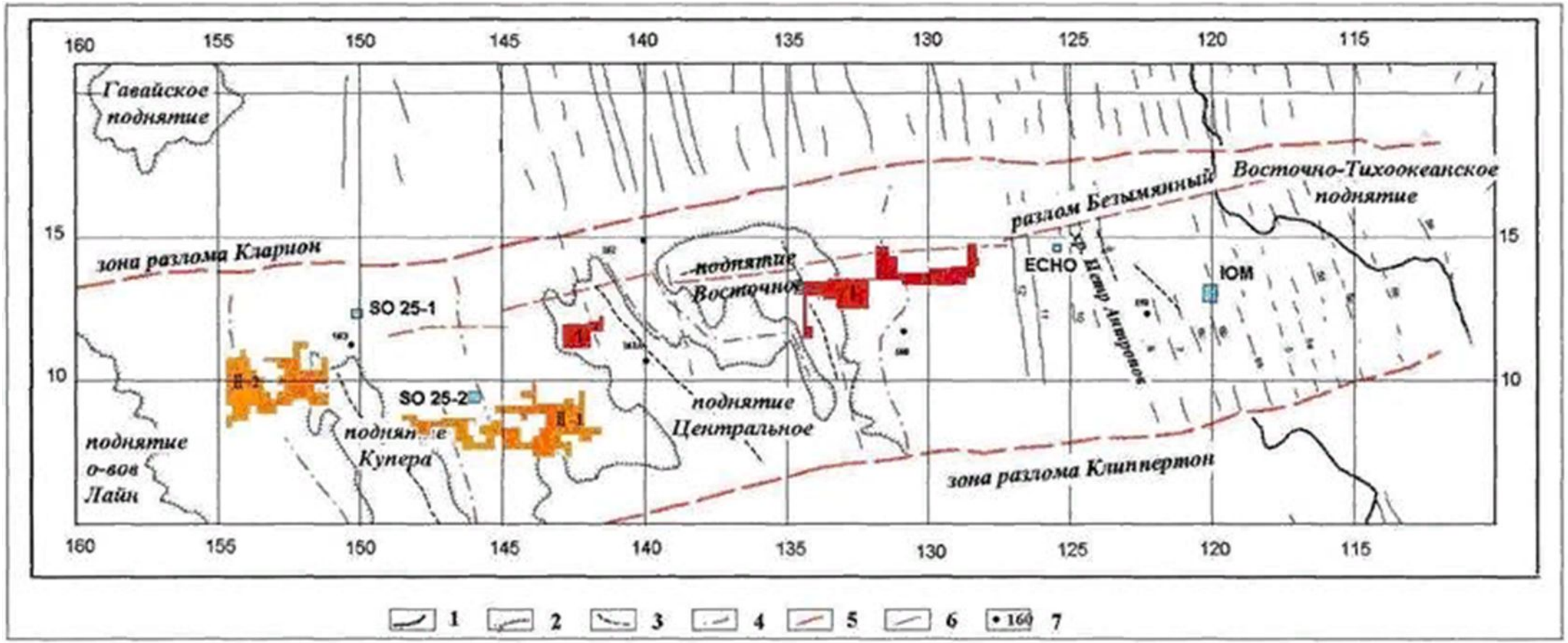


Рис.2. Общая структура дна рудной провинции Кларион-Клиппертон.

1,2 – границы структур: 1 – подножье склона ВТП, 2 – региональных поднятий дна; 3,4 – оси региональных структур: 3 – поднятий, 4 – депрессий;5 – разломы; 6 – оси палеомагнитных аномалий; 7 – скважины DSDP. Контуром показаны участки детальных исследований

I– Российский район; **II**-1 – Китайский Восточный район; **II**-2 –Китайский Западный район.

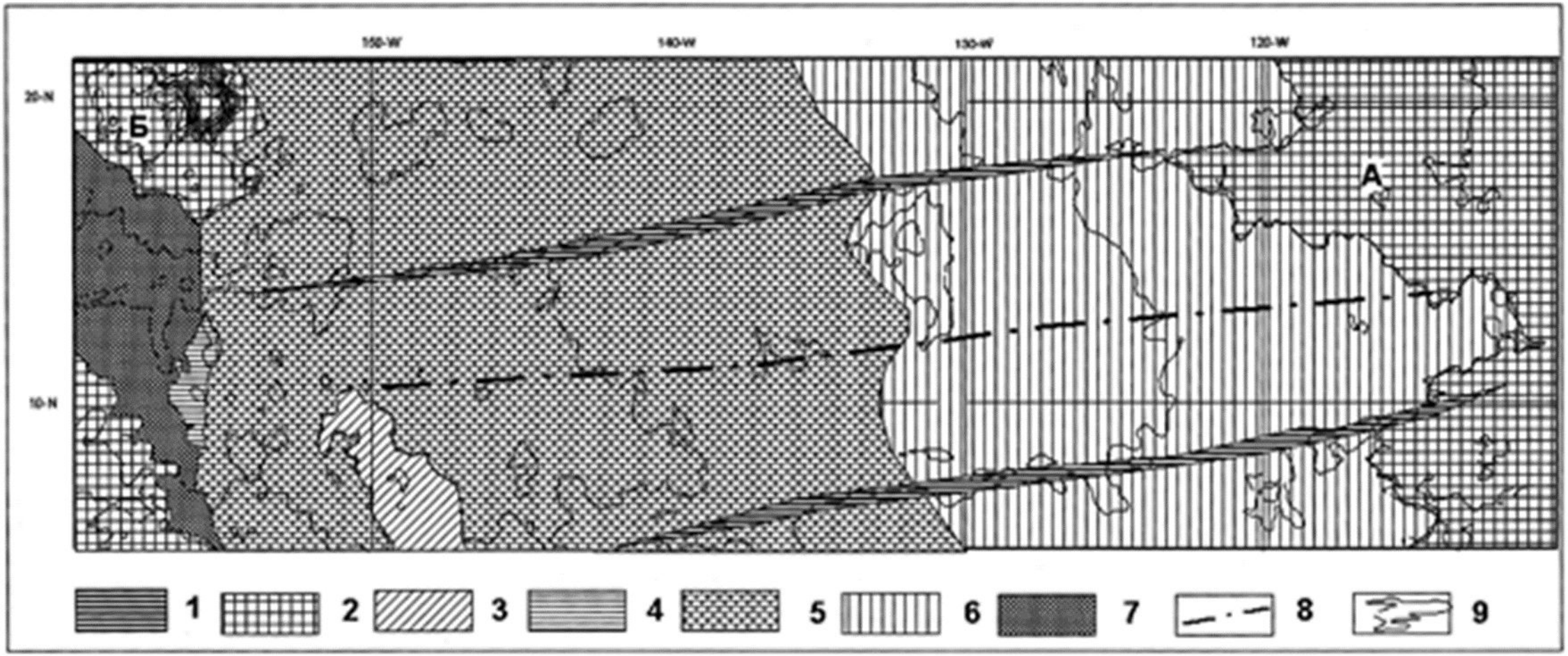
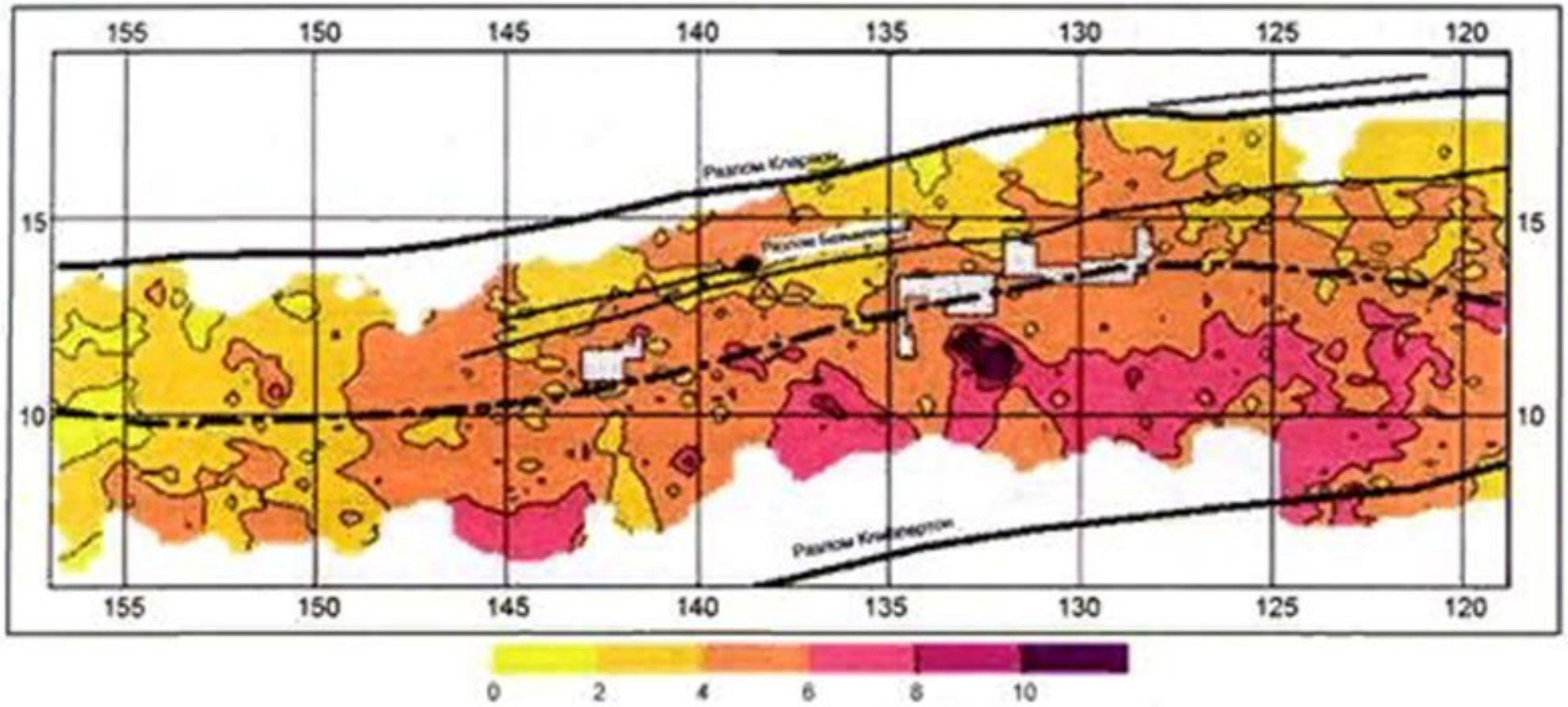


Рис. V.5. Обзорная батиметрическая карта рудной провинции Кларион-Клиппертон (GEBCO, 1984, из Инженерная геол , 2004).



Фиг. 7-5б Схема распределения марганцевого модуля (mn/fe) ЖМК зоны Кларион-Клиппертон. Жирная штрих-пунктирная линия – осевая область конкреционной полосы.

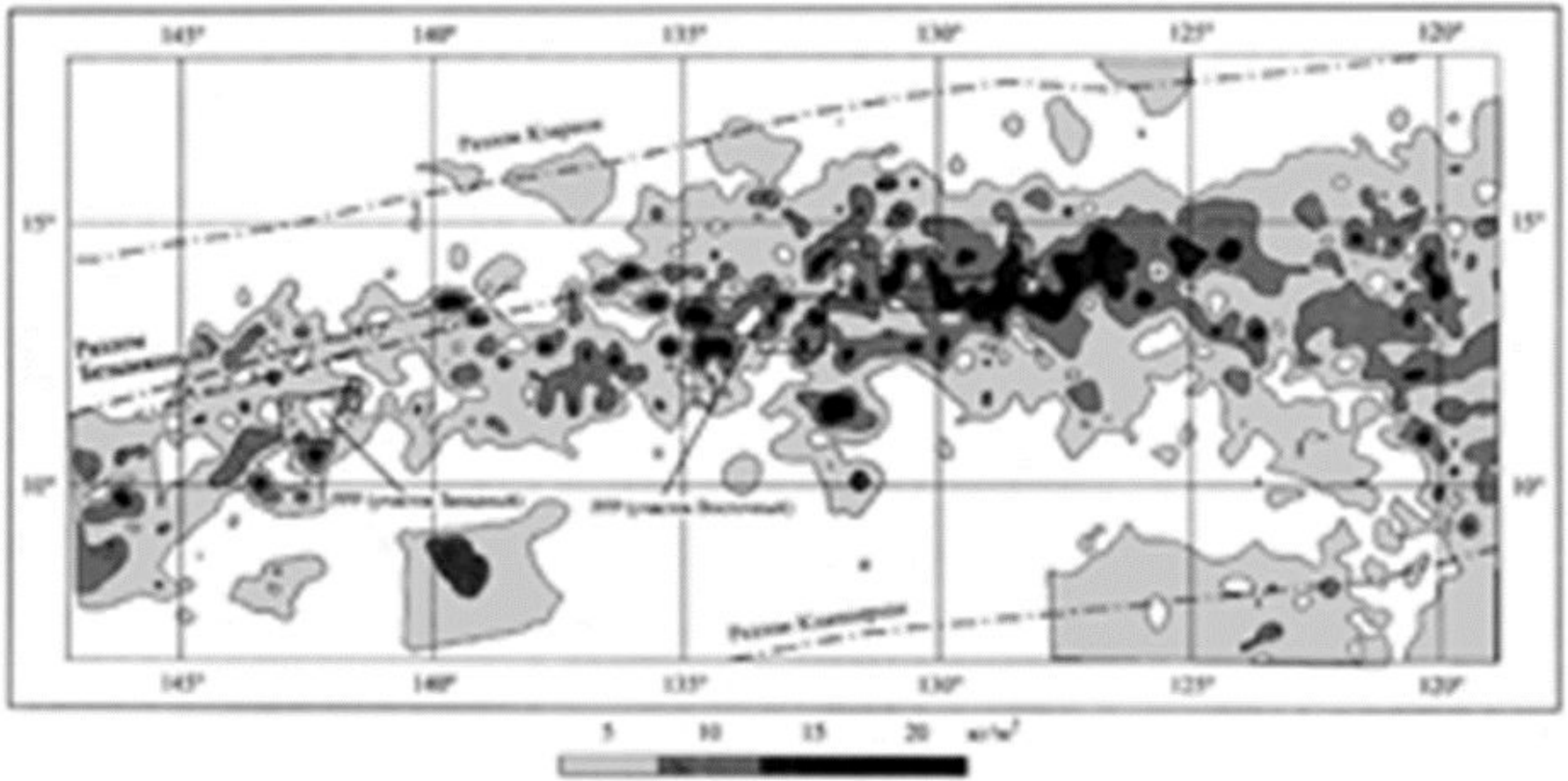


Рис. V.6. Схема конкрециеносности рудной провинции Кларион-Клиппертон с контурами Восточного и Западного участков Разведочного района России (В.М.Юбко, 2002 г.).

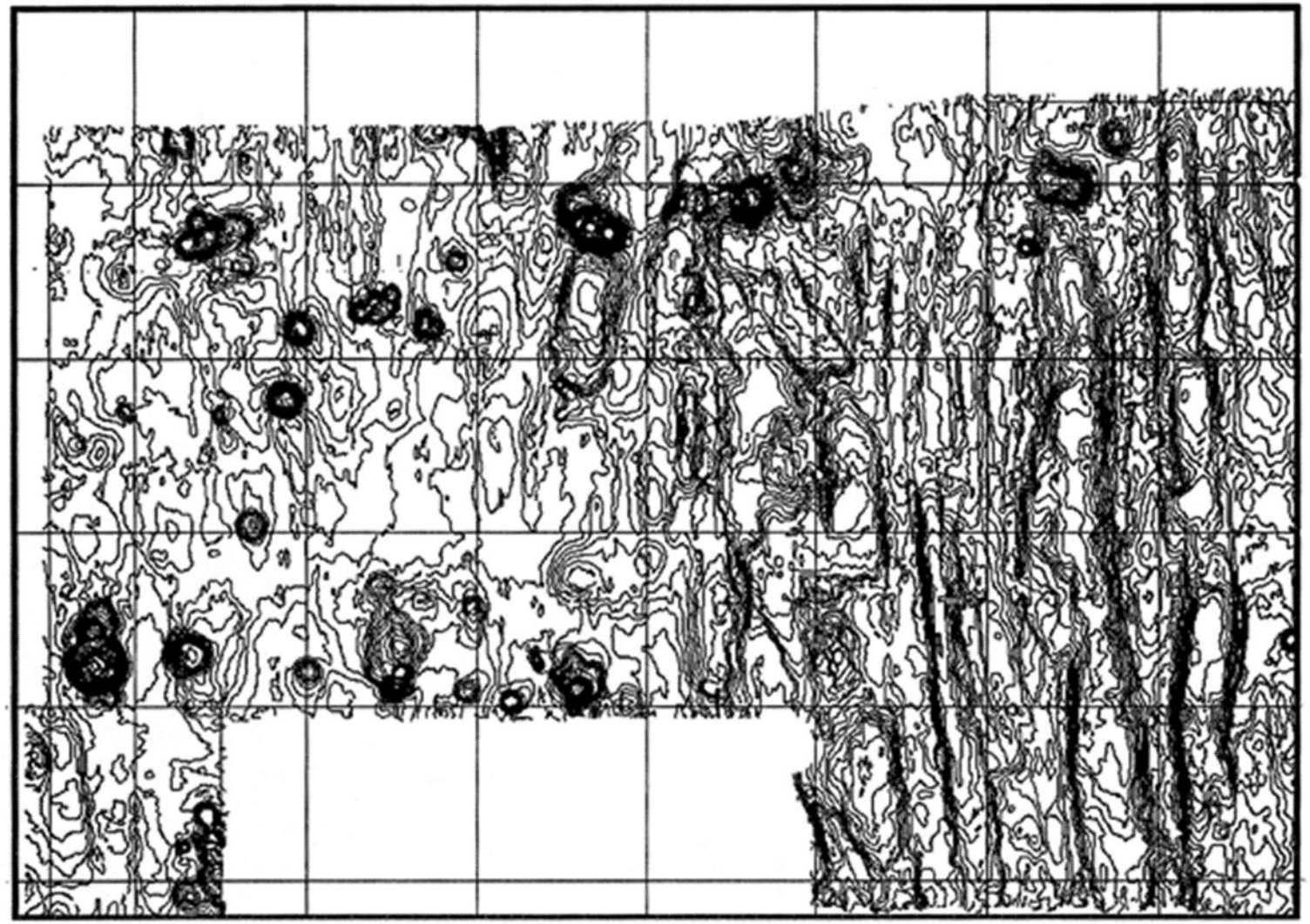
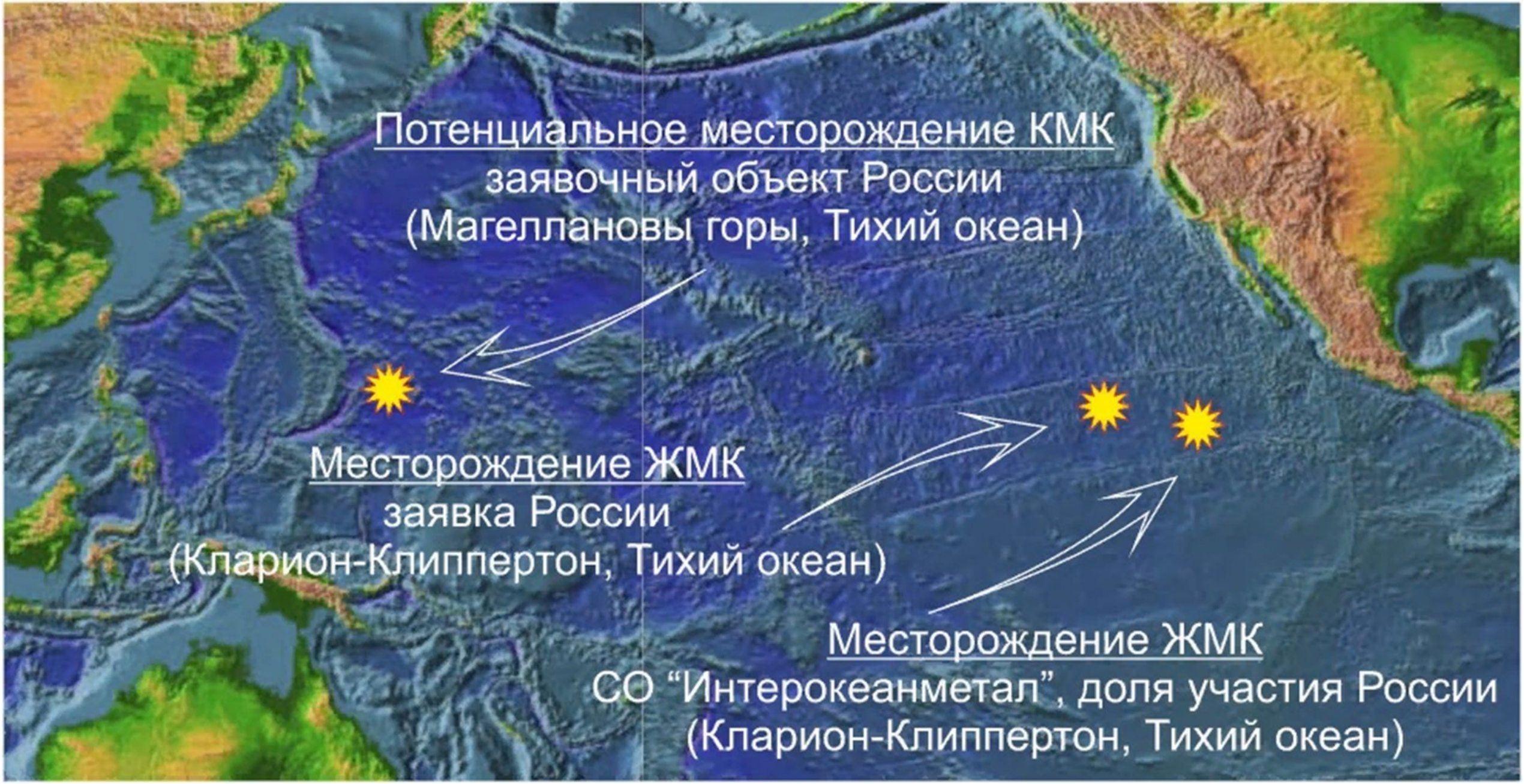


Рис. V.7. Фрагмент батиметрической карты пограничного участка рудных тел плащеобразной и струйчатой структуры.


Потенциальное месторождение КМК
заявочный объект России
(Магеллановы горы, Тихий океан)
Месторождение ЖМК
заявка России
(Кларион-Клиппертон, Тихий океан)
Месторождение ЖМК
СО “Интерокеанметал”, доля участия России
(Кларион-Клиппертон, Тихий океан)

Т а б л и ц а V.7. Общая характеристика рудоносности провинции Кларион-Клиппертон (Тихий океан) ("Инженерная геол.", 2004)

Рудная зона	Рудный район	Площадь высокопродуктивных скоплений, тыс.км2	Плотность залегания ЖМК, кг/м2	Средние содержания металлов, %				
				Mn	Ni	Cu	Co	$Ni_{усл.}$
Западная (от 157° до 139° з. д.), S = 616 тыс. км^2	Купер Лаптев	137	6.46	23.44	1.01	0.81	0.22	4.69
			8.52	21.95	0.91	0.63	0.23	4.45
			10.96	21.08	0.68	0.47	0.25	4.18
Центральная (от 139° до 126° з.д.), S = 512 тыс. км^2	"Феодосия" "Севморгеология"	194	6.27	27.38	1.25	1.05	0.21	5.36
			9.00	26.79	1.13	0.99	0.22	5.21
			10.72	27.28	1.23	1.01	0.20	5.26
Восточная (от 126° до 116° з. д.), S = 414 тыс. км^2	"Южморгеология" "Интерокеанметалл"	225	9.97	28.53	1.34	1.11	0.24	5.72
			12.22	29.33	1.35	1.17	0.23	5.78

Примечание. $Ni_{экв} = Ni + 0.3Cu + 5.0Co + 0.1Mn$

- Тодорокит, $(Mn,Mg,Ca,Ba,K,Na)_2Mn_3O_{12}\cdot 3H_2O$

- Вад, KCON claim, USA-4, о.Клипертон, зона Кларион-Клиппертон, Тихий океан

Итоговый перечень минералов

- Асболáн (Co, Ni) O•MnO2•nH2O
- Бирнессит
- Buserite
- Кальцит
- Фероксигит (Fe3+)O(OH)
- Гётит α-Fe3+O(OH)
- Филлипсит (Ca,Na2, K2)3 Al6Si10O32 ·12H2O
- Тодорокит
- Нитрид галлия GaN
- Варисцит (синяя железная руда) AlPO4·2H2O
- Железистый варисцит (фосфохромит)

  (Al, Fe)PO 4 · 2H 2 O
- Вернадит (MnO2)(Mn,Fe,Ca)(O,OH)2*nH2O
- Вад (вадит) общее название минералов — землистых смесей гидроксидов марганца (пиролюзит и псиломелан)
- Группа цеолитов

Бирнессит (Na0.3Ca0.1K0.1)(Mn4+,Mn3+)2O4·1.5H2O
KCON claim, USA-4, о.Клипертон, зона Кларион-Клиппертон, Тихий океан

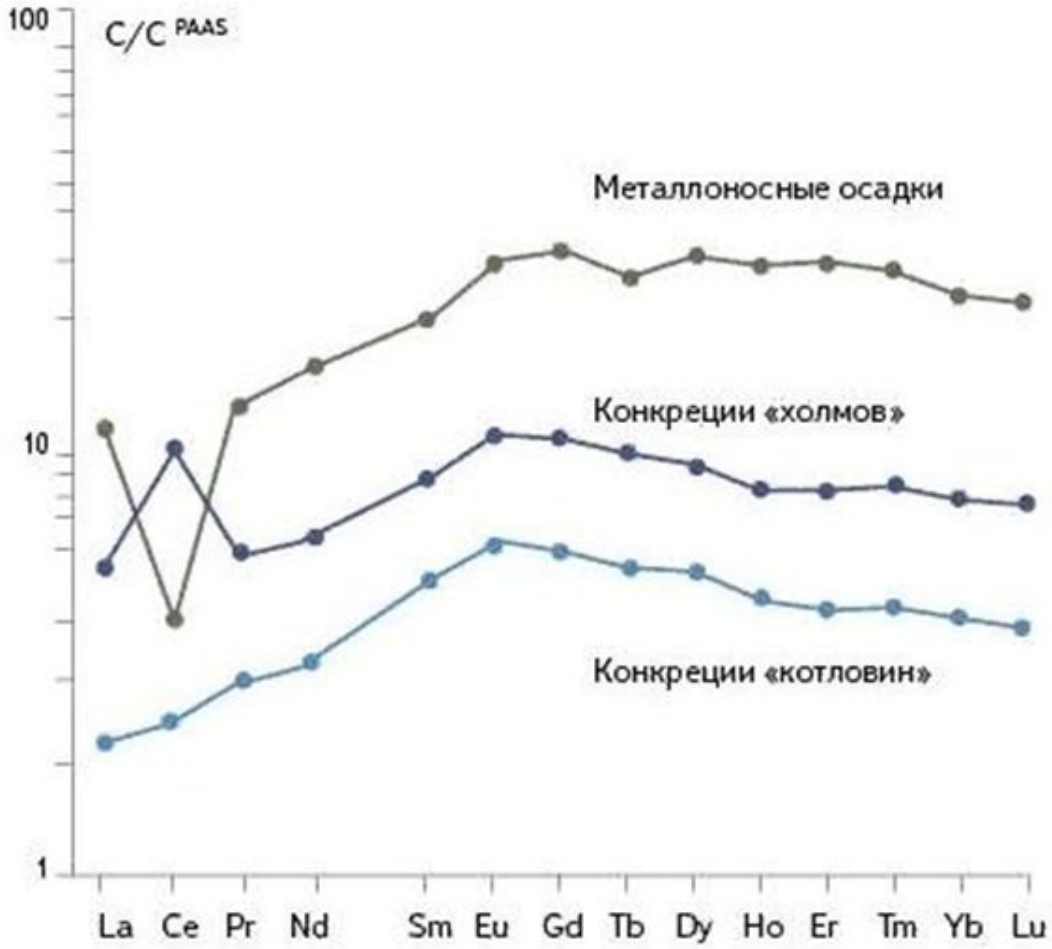
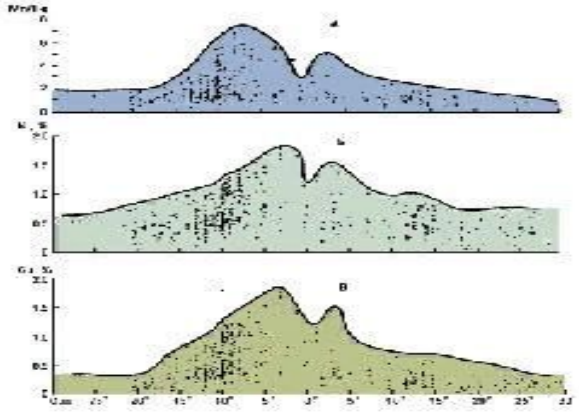


РИС. 5. Составы РЗЭ в железомарганцевых конкрециях «холмов» и «котловин» провинции Кларион-Клиппертон (станция 2483) и в металлоносных осадках (станция 35). Данные нормализованы на состав РЗЭ в сланце PAAS

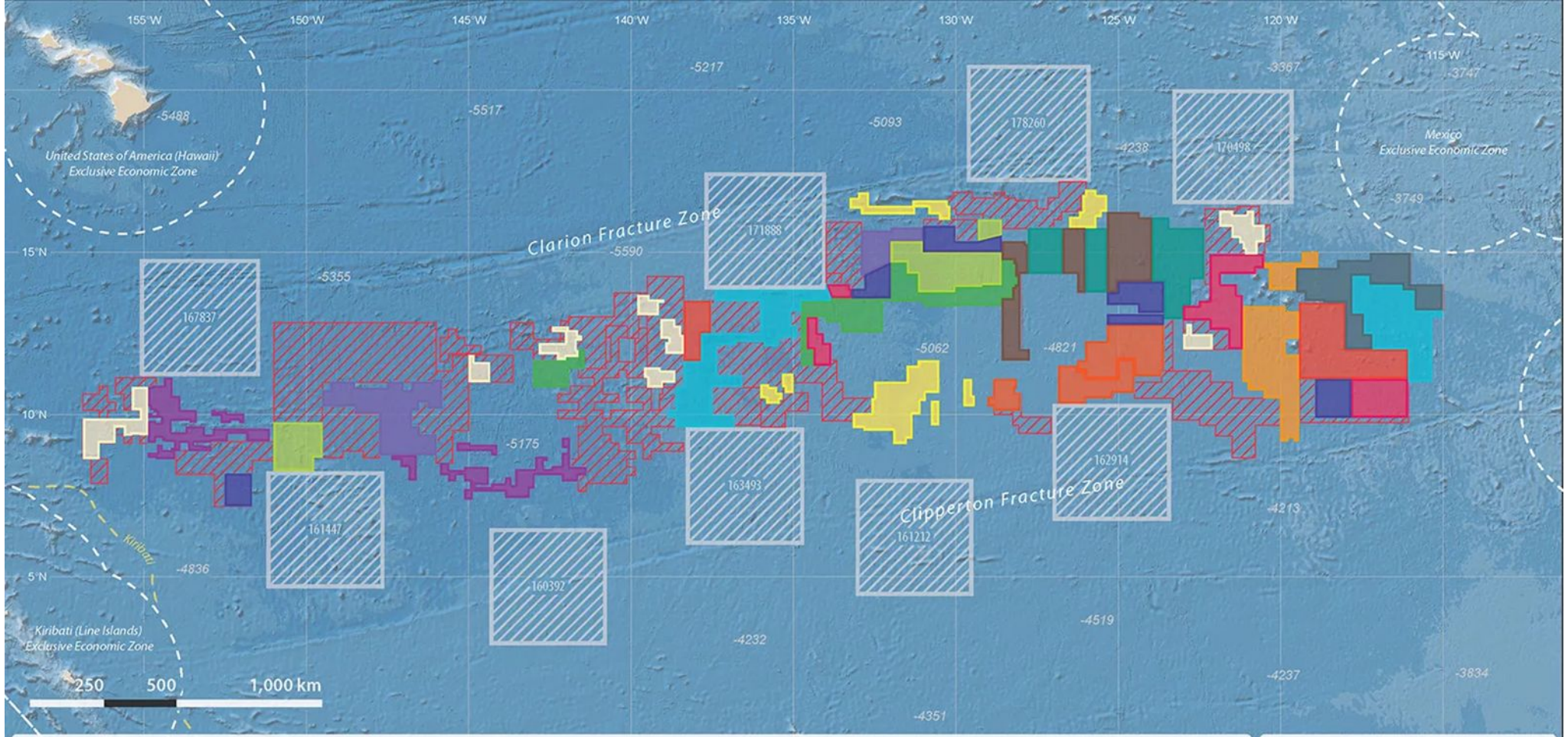
ТАБЛИЦА 2. СОДЕРЖАНИЯ ГЛАВНЫХ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В КОНКРЕЦИЯХ ПРОВИНЦИИ КЛАРИОН-КЛИППЕРТОН И МЕТАЛЛОНОСНЫХ ОСАДКАХ ЮЖНОЙ КОТЛОВИНЫ ТИХОГО ОКЕАНА

Элемент	Конкреции «котловин», станция 2483	Конкреции «холмов», станция 2483	Металлоносный осадок Южной котловины, станция 35
Mn	23.9	17.9	3.50
Fe	4.55	14.0	13.2
Al	2.77	2.19	4.18
P	0.318	0.191	1.71
La	90.5	208	411
Ce	208	801	343
Pr	27.6	52.3	106
Nd	115	211	477
Sm	28.8	47.4	102
Eu	6.68	11.3	26.1
Gd	27.5	47.6	119
Tb	4.23	7.46	17.2
Dy	25.1	42.6	115
Ho	4.68	8.10	23.1
Er	12.8	22.8	67.9
Tm	1.83	3.31	9.35
Yb	12.1	21.9	57.1
Lu	1.78	3.25	8.54
Источник	Дубинин и др., 1997	Дубинин и др., 1997	Дубинин, Свальнов, 2000

Железо, марганец, алюминий и фосфор даны в %, остальные элементы — в г/т.



Вариации отношения Mn/Fe и содержания никеля и меди в конкрециях по широтам в пределах центральной части Тихого океана («Железомарганцевые конкреции центральной части Тихого океана», 1986).



Clarion-Clipperton Zone Exploration Areas for Polymetallic Nodules

- Areas of Particular Environmental Interest (APEI)
- Reserved Areas
- Submission to the Commission for the Limits of the Continental Shelf
- Cook Islands Investment Corporation (CIIC; Cook Islands)
- Deep Ocean Resources Development Company (DORD; Japan)
- China Ocean Mineral Resources Research and Development Association (COMRA; China)
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR; Germany)
- Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER; France)
- Interoceanmetal (IOM; Bulgaria, Cuba, Czech Republic, Poland, Russian Fed., Slovakia)
- China Minmetals Corporation (China)
- Ocean Mineral Singapore Pte Ltd (OMS)
- Tonga Offshore Mining Ltd (TOML; Tonga)
- UK Seabed Resources Ltd (UKSRL; UK)
- Yuzhmorgeologia (Russian Federation)
- Government of the Republic of Korea
- Marawa Research and Exploration Ltd (Kiribati)
- Global Sea Mineral Resources NV (GSR; Belgium)
- Nauru Ocean Resources Inc. (NORI; Nauru)

Sources: Claus S., N. De Hauwere, B. Vanhoorne, F. Souza Dias, P. Oset Garcia, F. Hernandez, and J. Mees (Flanders Marine Institute) (2016). MarineRegions.org. Accessed at http://www.marineregions.org on 2016-11-24

Map produced by GRID-Arendal (December 2016)

The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply official endorsement or acceptance by the Internatio nal Seabed Authority.

Спасибо за внимание!