

Е. М. ЕМЕЛЬЯНОВ

МАРГАНЕЦ В ОСАДКАХ АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНА

(Представлено академиком Л. М. Брезовских 10 VIII 1973)

По данным 730 проб, собранных в нашем институте (¹, ²) и других научных организациях, а также по литературным источникам (³⁻⁵) была составлена карта распределения Mn в верхнем слое (0—5 см) донных осадков Атлантического океана (см. рис. 1). Она существенно отличается от мелкомасштабной схемы распределения Mn, составленной зарубежными исследователями (⁶) по данным спектрального изучения 280 проб.

На основании гранулометрического и химического анализов были выделены различные генетические и гранулометрические типы осадков и рассчитаны в них средние содержания Mn. При этом сомнительные цифры (10 проб) были отброшены. Полученные данные (графики на рис. 1) показывают, что распределение Mn по типам осадков неравномерно. Его содержание колеблется от следов до 3,14% и в среднем для океана составляет 0,10%, а в пересчете на бескарбонатно-бескремнистый материал 0,16%. Максимальное среднее содержание приходится на пелагические илы (красные глины, 0,40 и 0,45% соответственно), минимальное — на мелководные диатомовые илы (0,01 и 0,02% соответственно), состоящие в основном из скелетов диатомовых (до 55% SiO₂ морф и до 16,06% C_{орг}).

Терригенные осадки в среднем содержат 0,09% Mn, в том числе пелитовые илы 0,13%. Это в несколько раз больше кларка Mn в глинах (0,07%). Следовательно, океанские осадки заметно обогащены Mn по сравнению с исходным осадочным материалом.

Хемогенно-диагенетические осадки — глауконитовые и гидротит-шамозитовые, обогащенные железом (от 5 до 17,5%), обладают низким содержанием Mn, а именно 0,05% (⁷). При образовании глауконита и гидротит-шамозита происходит избирательное накопление Fe, т. е. почти полное отделение его от Mn.

В осадках почти всех генетических типов происходит увеличение содержаний Mn при переходе от песков и крупных алевроитов к илам (см. рис. 1B). Сами же илы, а в некоторых случаях пески и крупные алевроиты обогащаются Mn по мере увеличения глубины их залегания (см. рис. 1Г).

Обогащение глубоководных илов Mn по сравнению с мелководными (см. рис. 1A, Г) частично связано с присутствием в них марганцевых микроконкреций.

Максимальные содержания Mn приурочены к наиболее глубоководным котловинам (см. рис. 1A и карту), в которых распространены либо красные глины, либо терригенные или фораминиферовые илы с содержанием CaCO₃ до 50%. Накопление Mn в осадках котловин происходит интенсивнее, чем накопление железа; содержание Fe в обогащенных марганцем пелагических илах обычно равно 5—7%.

В областях современного вулканизма, в том числе и в вулканокластических осадках района Исландии, состоящих из пирокластике и продуктов разрушения базальтов, накопления повышенных концентраций Mn не происходит (Fe 5,00—11,85%, Ti 0,52—1,96%). Среднее содержание Mn в этом генетическом типе осадков (0,15%) примерно такое же, как и в базальтах

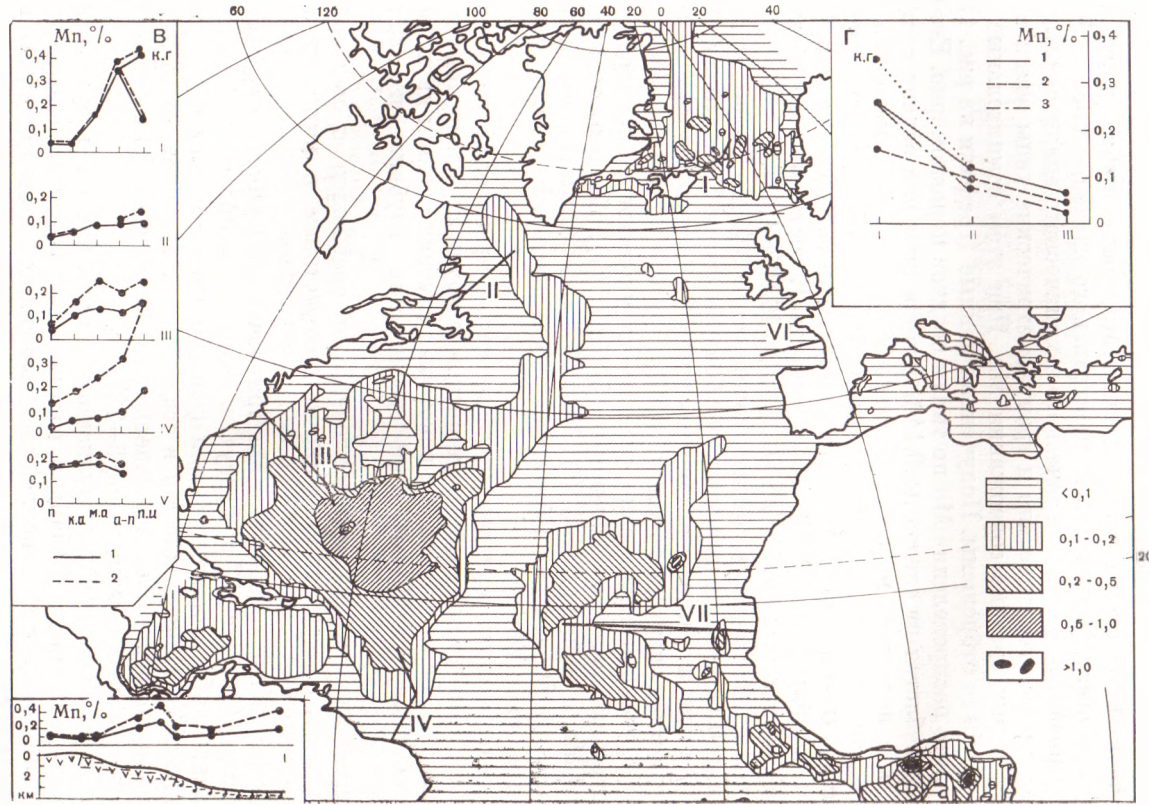
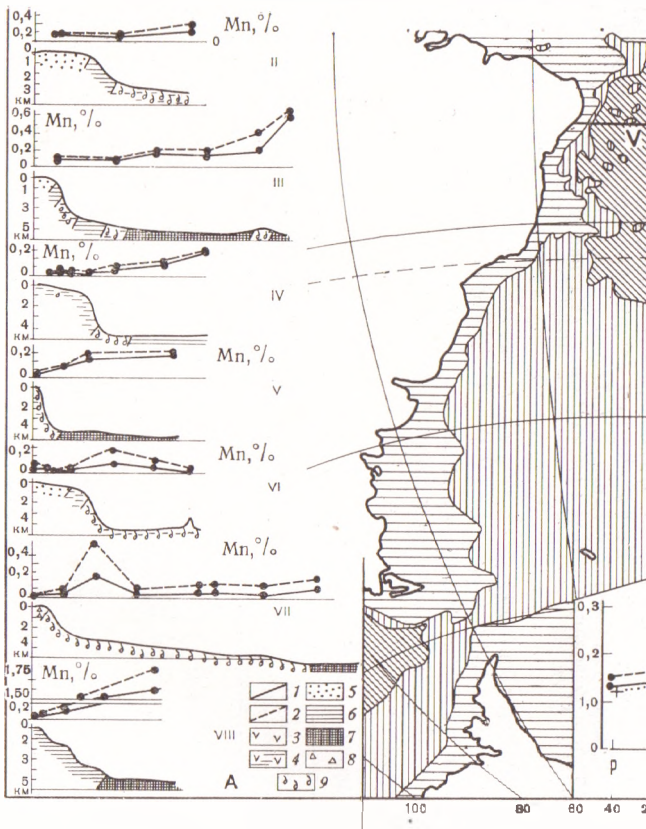
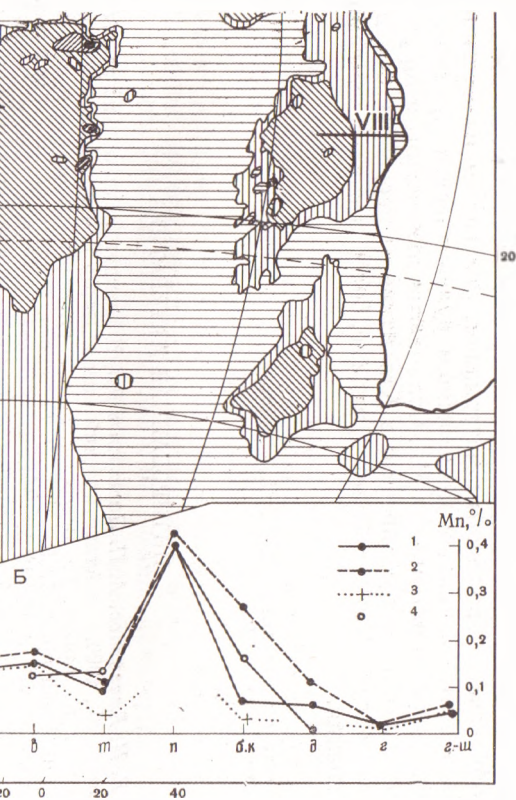


Рис. 1. Карта и графики распределения Mn (%) в верхнем слое донных осадков Атлантического океана (горизонт 0–5 см). А – распределение Mn на поперечных профилях I–VIII (их расположение показано на карте); 1 – натуральные осадки, 2 – пересчет на бескарбонатно-бескремнистое вещество, 3–9 – осадки разных генетических типов (3 – вулканокластические пески и крупные алевриты, 4 – илы, обогащенные пирокластикой, 5 – терригенные пески и крупные алевриты, 6 – терригенные илы, 7 – пелагические красные глины и терригенные илы, 8 – раковинные осадки, 9 – фораминиферовые илы). В – распределение средних содержаний Mn в осадках разных генетических типов: р – рифтогенные, в – вулканокластические, т – терригенные (<10% CaCO₃ и SiO₂ аморф), п – пелагические (красные глины), б.к. – биогенные карбонатные (>50% CaCO₃), д – диатомовые (>30% SiO₂ аморф), г – глауконитовые, г-ш – гидротит-шамозитовые. (1 – натуральные осадки, 2 – пересчет на бескарбонатно-бескремнистое вещество,





3 — только пески (натуральный осадок), 4 — только пелагические илы (натуральный осадок) (в вулканокластических осадках — алевритово-пелитовые илы, в диатомовых — шельф Юго-Западной Африки). В — распределение Mn по гранулометрическим разновидностям осадков разных генетических групп: I — терригенные бескарбонатные, II — терригенные слабоизвестковые, III — биогенные известковые, IV — биогенные сильноизвестковые, V — вулканокластические (п — пески, ка — крупные алевриты, ма — мелкоалевритовые илы, а-п — алевритово-пелитовые илы, п.и — пелитовые илы, к.г — красные глины; 1 — натуральный осадок, 2 — пересчет на бескарбонатно-бескремнистое вещество). Г — распределение средних содержания Mn в терригенных и биогенных известковых и сильноизвестковых илах разных геоморфологических зон океана: I — котловины, II — материковый склон, III — шельф (1 — илы мелкоалевритовые, 2 — илы алевритово-пелитовые, 3 — илы пелитовые, к.г — красные глины)

Исландии, и примерно в 1,6 раза выше, чем в терригенных осадках. Роль тонкодисперсного (коллоидального) вещества в данном типе осадков очень незначительна. В результате средние его содержания в песках такие же (или даже несколько более высокие), как и в илах. Лишь в некоторых случаях илы обогащены тонкодисперсным марганцем (до 0,24%).

Повышенных (в пересчете на бескарбонатное вещество) содержаний Mn в осадках Срединно-Атлантического хребта, подобных обнаруженным на Восточно-Тихоокеанском поднятии⁽⁸⁾, в Атлантике не найдено. В рифтогенных осадках (т. е. в осадках, залегающих в рифтовых ущельях и состоящих из продуктов разрушения ультраосновных и основных пород — серпентина, хлорита, оливина, моноклинных пироксенов и плагиоклазов и из вулканического стекла) содержится в среднем 0,13% Mn (Fe 5,28—6,69%, Ti 0,11—0,14%).

Средние содержания марганца в терригенных, биогенных и вулканокластических осадках Атлантики выше, чем в аналогичных типах осадков морей (Балтийского, Черного и Средиземного), но ниже, чем в осадках Тихого океана⁽⁸⁾. Это связано с более интенсивным питанием Атлантического океана терригенным материалом, усиленным накоплением в нем CaCO₃ и менее активным проявлением вулканических процессов, являющихся одним из источников Mn. Отличаются эти океаны и по распространению марганцевых конкреций; в Атлантике их несравненно меньше, чем в Тихом океане. Это объясняется, видимо, более высокими темпами осадкообразования.

Атлантическое отделение
Института океанологии им. П. П. Ширшова
Академии наук СССР
г. Калининград

Поступило
5 VII 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Е. М. Емельянов, А. П. Лисицын и др., II Международн. океанографич. конгресс, Тез. докл., М., 1966. ² Атлантический океан. Карта 8. Распределение марганца, М., 1969. ³ И. К. Авиллов, Тр. Всесоюзн. н.-и. инст. морск. рыбн. хоз и океаногр., т. 57, Сборн. Пищевая пром., 1965. ⁴ Т. И. Горшкова, Результаты МГГ. Океанологические исследования, № 13, М., 1965. ⁵ С. W. Correns, Exp. Wiss. Ergebn. Deutsch. Atlant., В. 3, t. 3 (1937). ⁶ К. Turekian, J. Imbrie, Earth Planet. Sci. Letters, v. 1 (4) (1965). ⁷ Е. М. Емельянов, The Geology of the East Atlantic Continental Margin, JSCU/SCOR, W. P. 31 Symposium, Cambridge, 1970, v. 4, London, 1971. ⁸ Н. С. Скорнякова, Тихий океан. Осадкообразование в Тихом океане, Кн. 2, «Наука», 1970.