

# ГРУНТОВЫЕ КАРТЫ

(Резюме)

М. В. КЛЕНОВА

*(Институт океанологии АН СССР)*

Задача составления грунтовых карт была поставлена перед советской геологией моря в начале 1930-х годов в связи с расширением тралового промысла в Баренцовом море.

Для картирования характера и состава донных отложений-грунтов морского дна-употре-

бляют несколько способов: 1) на навигационных картах обычно обозначают названия грунта и его главнейших особенностей в виде буквенных обозначений, т. е. изображение является прерывистым, относится к отдельным точкам, не связанным между собой какой-либо интерполяцией; 2) на картах морфологического типа рисовка ареалов грунта основана на морфологических особенностях того или иного типа осадка или на примеси остатков различных организмов. Таковы карты Делесса (1870), Меррея и Ренара-для Мирового океана (1891), Зернова для Черного моря (1913), Сорпа (1931) и друг.; 3) к третьему типу относятся батиметрические карты, на которые наносится рельеф дна в виде изобат и состав донных отложений по данным лабораторного литологического изучения. К этому типу относятся и карты грунтов, которые начали составлять для Баренцева моря в 1931 г.

Составлению грунтовых карт предшествовала разработка методики механического анализа, классификации фракций механического анализа и классификации осадков по механическому составу. Вопросы классификации фракций механического анализа и осадков обсуждались на ряде съездов (2-й Всесоюзный Гидрологический съезд, 3-й Всесоюзный Геологический съезд и междуведомственных совещаниях Комиссии по механическому анализу при Гос. Океанографическом институте в Москве и при Гос. Гидрологическом Институте в Ленинграде), в Гидрографическом управлении и в других учреждениях. Для фракций механического анализа была утверждена десятичная классификация, а для грунтовых карт и для обозначения грунтов на морских картах классификация Гос. Океанографического Института, разработанная М. В. Кленовой. Согласно этой классификации крупнозернистые грунты обозначались по преобладающей фракции-например, "крупный песок", "мелкий гравий" и проч., а мелкозернистые по содержанию фракции меньше 0.01 мм, отражающему ту или иную степень гидродинамической активности, т. е. скорости движений воды. В то же время классификация была согласована с обозначениями, принятыми для картирования наземных четвертичных отложений.

#### Классификация морских осадков по механическому составу

Количество частиц	Наименование осадка	
меньше 0.01 мм.	Современные осадки	Ископаемые осадки
меньше 5%	Песок	Песок
5—10%	Илистый песок	Глинистый песок
10—30%	Песчаный ил	Супесь
30—50%	Ил	Суглинок
Больше 50%	Глинистый ил	Глина

Количество частиц меньше 0.01 мм, отражая скорость движения воды, в то же время обуславливает характерные свойства осадка-связанность, способность взмучиваться, вязкость, плотность. Несмотря на простоту классификации и возможность применения общепотребительных и понятных каждому практику терминов, внесение в эти термины количественного значения позволяет использовать ее для научных выводов.

Для составления грунтовых карт проводилась специальная грунтовая съемка, обработка материалов которой позволила вывести ряд закономерностей распределения осадков по механическому составу в связи с гидрологическим режимом и рельефом дна.

При проведении грунтовой съемки была принята следующая методика. Для участка, намеченного для грунтовой съемки на основе имеющегося картографического материала составляют батиметрическую карту несколько крупнее того масштаба, в котором предполагается составить грунтовую карту. Проведя изобаты и выделив отдельные элементы рельефа дна, составляют проект грунтовой съемки в виде ряда маршрутов, пересекающих по возможности вкрест простирания все типичные элементы рельефа дна и намечают точки взятия грунтовых проб. Густота точек зависит от масштаба карты и в среднем на каждые 2 x 2 кв. см. листа карты может приходиться одна станция. Однако при распределении станций по дну, необходимо учитывать характер рельефа дна. На склонах при резкой смене глубин станции должны располагаться чаще, чтобы уловить смену одного типа грунта другим; на ровных учас-

тках точки могут быть разрежены, так как опыт показывает, что при постоянной глубине, состав осадка выдерживается одинаковым на значительной площади. Сбор грунта производят при помощи дночерпателя или грунтовой трубки. Для сбора крупнообломочного материала-галки, щебня, камней можно использовать драги и тралы.

Собранные пробы грунта подробно описывают. В грунтовой съемке должен обязательно принимать участие специалист-морской геолог, так как она не является простой технической работой. Только человек, имеющий специальную подготовку по геологии моря, может подойти осмысленно к сбору материала и если нужно внести изменения в заранее составленный проект грунтовой съемки. Только специалист обнаружит наличие какого-либо своеобразного типа грунта или установить отсутствие переходного типа и участить точки взятия проб, чтобы уточнить распределение отдельных типов и напротив, при наличии однородных грунтов морской геолог сможет сознательно отказаться от некоторых намеченных заранее точек, может провести добавочные измерения глубин, чтобы уточнить характер рельефа и т. д.

Материалы грунтовой съемки, проведенной специалистом морским геологом имеют большую научную ценность, чем пробы, собранные неспециалистами.

Образцы, доставленные в лабораторию подвергаются механическому анализу, вновь детально описывают и на картографическую основу наносят процентное содержание частиц меньше 0.01 мм и буквенные обозначения цвета и особенностей грунта. Далее проводят изолинии фракции меньше 0.01мм и оконтуривают участки распространения того или иного типа осадка, учитывая при этом характер рельефа дна. После этого на карту наносят особыми знаками камни, гальку, ракушку целую и битую, кораллы, литотамний, губки и другие включения, помечают выходы коренных пород, вязкой глины, места задевов. Если предполагается дать карту в красках, отмечают также главнейшие оттенки грунта, характеризующие окислительную или восстановительную среду его образования.

Закономерности, выявленные при грунтовой съемке и составлении грунтовых карт для морей СССР были использованы для составления грунтовой части Морского Атласа (1951, 1953). Для того, чтобы из множества грунтовых точек отобрать наиболее характерные, пришлось критически просмотреть свыше 60 тыс. точек. Данные эти наносили на картографические основы с заранее проведенными изобатами и намечались границы ареалов разных типов грунта, согласно вышеприведенной классификации, которая, была принята для Морского Атласа. Знание выявленных ранее закономерностей позволило обобщить разнородный материал для всего Мирового океана и составить мировую карту грунтов. В числе вспомогательных карт для отбора характерных точек были составлены и карты для Южно-Китайского, Восточно-Китайского и Желтого морей. Карты эти дали возможность выявить наиболее характерные черты донных отложений в зависимости от рельефа дна и очертаний моря. Так, в Желтом море (рис. 1) в связи с его замкнутым характером и сложными очертаниями, а также в связи с поступлением в него большого количества выносов рек, на дне преобладают мелкозернистые осадки-ил и глинистый ил. В заливе Ляодун илом покрыто все дно на глубине свыше 20 м. и только у северного берега Чжилийского залива на эти глубины частично распространяется песчаный ил. В открытой части желтого моря ил распространен на глубинных от 25 до 30 м. в западной части и до 100 м. в восточной. Ил Желтого моря содержит значительную примесь крупноалевритового и песчаного материала и через узкую полосу песчаного ила на меньших глубинах переходит в илистый песок. В затишной зоне Ляодунского залива прибрежные песчаные, гравийные и галечные накопления быстро сменяются мелкозернистыми осадками-песчаным илом. Полоса илистого песка между песком и песчаным илом узка и расширяется только на юге в заливе Лайчжоувань, где спускается до глубины 12—15 м. Это отражает, повидимому, большую высоту волн, вызываемых северными ветрами по направлению максимального разгона по длинной оси Ляодунского залива.

Приливо-отливные течения служат причиной того, что по восточному берегу Желтого моря крупнозернистые осадки-песок и илистый песок опускаются здесь до глубин 70-75 м.,

в то время как у западного берега под защитой полуострова Шаньдун на глубинах менее 20 м. близ южного берега полуострова и около 30 м. в районе Циндао уже залегает песчанистый ил. Илистый песок, как осадок отражающий усиленные движения воды, покрывает дно в проливе Похой, а также всю южную часть Желтого моря на границе его с Восточно-Китайским.

Осадки более открытого и более глубокого Восточно-Китайского моря (рис. 2) существенно отличаются от Желтого. Здесь почти нет отложений ила. Наиболее мелкозернистым осадком является песчанистый ил обширные участки которого встречены вдоль западного и восточного побережий моря. На востоке песчанистый ил, часто окрашенный в коричневый цвет вследствие интенсивного развития процессов окисления, располагается на максимальных глубинах свыше 2000 м. в желобе, протягивающемся от о. Тайвань вдоль островной дуги Рю-кю. Воды Тихого океана поступающие в проливы между группами островов, создают активный гидродинамический режим даже на максимальных глубинах, что не дает возможности накопления большого количества мелких частиц. Поэтому ил встречается здесь только небольшими участками. К северу от жолоба песчанистый ил на материковом склоне быстро переходит в илистый песок и уже на глубинах около 150 м. на поверхности материковой отмели в песок. Песок часто обогащен ракушечным материалом, местами отлагается чистый ракушечник, а близ островов гравий. Встречаются кораллы и известковые водоросли.

Песчанистый ил восточной области его распространения покрывает дно на материковой отмели у подножья возвышенного берега Фудзанского хребта. В районе дельтовой равнины в северной части западного берега обильные речные выносы накапливаются в виде песка и илистого песка, а более мелкий материал сносится прибрежным течением к югу и накапливается на подводной террасе на глубинах от 20 до 50 м. На больших глубинах до 100 м. по направлению к востоку он вновь сменяется илистым песком и далее песком. Песок и илистый песок покрывают дно Формозского пролива и переходят в прибрежные отложения Южно-Китайского моря.

Южно-Китайское море (рис. 3) вновь представляет собой сравнительно замкнутый, изолированный от общеокеанической циркуляции бассейн, с большими глубинами, но сравнительно плоским дном. Это, естественно приводит к широкому распространению мелкозернистых осадков, которые покрывают всю центральную открытую часть моря. Здесь преобладает песчанистый ил, обогащенный остатками фауны-ракушкой, кораллами и т. п. особенно близ островов и на подводных банках. Дно наиболее глубокой части (на глубинах свыше 3000 м.), у подножья материкового склона Индокитайского полуострова на глубинах около 2500 м., а также на малых глубинах в Гонконгском заливе покрыто илом и, возможно, глинистым илом. На выступе мелководья к югу от Индокитая залегает песок и илистый песок, обогащенный местами ракушкой и другими карбонатными обломками фауны. В связи со сложным рельефом дна и изрезанными очертаниями в южной части Южно-Китайского моря наблюдается большая пестрота в распределении донных отложений и наша карта, особенно в области коралловых рифов носит сугубо схематический характер.

Хотя составленные нами грунтовые карты, основанные на очень неоднородном, порою мало-качественном материале, носят схематический характер, они все же дают представление об общих закономерностях распределения осадков в Желтом, Восточно-Китайском и Южно-Китайском морях и могут быть полезны для общей ориентировки и для разработки программы дальнейших исследований и проектов грунтовых съемок.

Можно не сомневаться, что геология моря в Китае найдет хорошую почву и морские геологи Китая внесут свой вклад не только в дело изучения дна своих морей, что необходимо для навигации и для рыбной промышленности, но и в деле познания 5/7 земного шара, покрытых в настоящий геологический момент морем.