

Элементы в ряду слева направо расположены в порядке увеличения их способности накапливаться в нижних сечениях ореола. Отношение продуктивности мультипликативных ореолов группы (серебро, ртуть) к продуктивности ореолов группы (свинец, никель, медь) с глубиной уменьшается более чем в 150 раз.

Т а б л и ц а 2

Изменение величины показателя зональности с глубиной

Глубина, м	As	Sb	Pb	Ni	Cd	Cu	Ag	Zn	Hg
0—50	0,3021	0,0251	0,1111	0,0163	0,0031	0,0130	0,3091	0,1371	0,0719
50—100	0,2563	0,0213	0,0917	0,0134	0,0037	0,0187	0,2434	0,1563	0,1679
100—150	0,3051	0,0198	0,1353	0,0110	0,0025	0,0190	0,1700	0,1734	0,1456
150—200	0,2417	0,0214	0,2372	0,0117	0,0104	0,0117	0,1880	0,1977	0,0691
200—250	0,4030	0,0406	0,1661	0,0072	0,0029	0,0203	0,1633	0,1606	0,0287
250—300	0,3401	0,0201	0,2630	0,0116	0,0043	0,0196	0,0866	0,1885	0,1331
300—350	0,2412	0,0192	0,2927	0,0101	0,0046	0,0199	0,1430	0,1510	0,1096
350—400	0,3998	0,0222	0,1190	0,0233	0,0059	0,0311	0,1685	0,1543	0,0675

Примечание. Полу жирным указаны максимальные значения показателей зональности для каждого элемента.

Таким образом, в рассматриваемом типе оруденения значительный вертикальный размах рудной минерализации, а также длительность и многостадийность ее образования нивелируют эндогенную зональность. Однако при правильном методическом подходе возможно выявление четких закономерностей зонального распределения элементов-индикаторов на уровне строения рудного штокверка в целом.

ПГО «Ворошиловградгеология»

Статья поступила
26.II 1980 г.

УДК 624.131.1

ФАКТОРЫ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ АНАЛОГИЙ СВОЙСТВ ШЕЛЬФОВЫХ ОСАДКОВ ЧЕРНОГО И ЯПОНСКОГО МОРЕЙ

Ю. Г. Баландин, М. Г. Костяной

В последние годы на основе метода геологического подобия и моделирования [20] разработаны прогнозы оползней и абразионной переработки берегов водохранилищ [14, 15, 21]. Установлены также региональные и межрегиональные аналогии физико-механических свойств неогеновых глин, лессовых пород и морских шельфовых осадков [1—3, 7, 8], а выявленные корреляционные зависимости рекомендуется использовать для инженерно-геологических характеристик этих образований в других подобных районах.

В связи с возрастающей актуальностью и интенсивностью геологических и инженерно-геологических исследований шельфовых зон морей и Мирового океана мы сопоставляли состав и свойства голоценовых шельфовых осадков Черного (в северо-западной его части) и Японского (залив Петра Великого) морей, а затем и факторы природной обстановки, определяющие региональные особенности голоценовых отложений. На существование таких аналогий указывали как стабильность математических структур моделей взаимосвязей показателей состояния и свойств осадков при различных размерах шельфов, так и несколько важных зависимостей, выявленных дальневосточными геологами [11, 19, 23 и др.]. Таковыми, по нашему мнению, являются: сходство свойств плейстоценовых отложений одинакового генезиса, сходный

характер зависимостей влажности осадков от содержания пелитовой фракции и относительная стабильность материковой окраины Японского моря и, таким образом, сравнимость по формам голоценового морфолитогеनेза с другими стабильными зонами Мирового океана. Широкое сходство и сопоставимость шельфовых осадков Черного и Японского морей отмечалось также и Е. Н. Невеским [18].

В результате сопоставления голоценовых осадков и геолого-географической обстановки шельфовых зон Черного и Японского морей выявлены аналогии свойств отложений и природных условий. Подобие физического состояния и свойств шельфовых голоценовых илов выражается в следующем:

1. В сходном характере изменчивости свойств по батиметрическому профилю рассматриваемых морей. Из публикаций [7, 11, 16, 19, 22], содержащих обобщенные данные по составу и свойствам голоценовых илов разных зон Черного и Японского морей, следует, что тип регионального тренда полей свойств в направлении от глубоководной зоны к прибрежной одинаков для обоих регионов, причем аналогии вариаций характерны для всех литофаций илов;

2. В близости значений модальных характеристик показателей свойств. Например, супесчаные разности илов крымского шельфа обладают наиболее вероятными значениями влажности (W), объемной массы (Δ) и коэффициента пористости (ϵ), равными соответственно: 18—35 %, 1,6—2,0 г/см³ и 0,7—1,2 [8], а супеси голоцена залива Петра Великого имеют: W — 22—35 %, ϵ — 1,0—0,7 и Δ — 1,85—2,0 г/см³ [23]. Для глинистых илов значения тех же показателей практически совпадают: W , Δ , ϵ на шельфе Крыма — 60—90 %, 1,4—1,6 г/см³, 1,7—2,5, а у илов залива Петра Великого соответственно 60—90 %, 1,45—1,6 г/см³, 1,8—2,24. Такого же характера данные имеются и для промежуточных — суглинистых разностей голоценовых илов;

3. В подобии математических описаний физического состояния и свойств: а) распределения чисел пластичности (J_p) как показателей состава голоценовых илов (по данным 300—400 комплексных анализов для каждого района) характеризуются гауссовским типом с практически одинаковым размахом значений J_p (0—30—32), т. е. спектром разностей от песков до глин, близкими дисперсиями (стандарт ~ 6 , коэффициент вариаций ~ 30 —35 %) и модальными J_p в интервалах, пограничных для средних и тяжелых суглинков: у Крыма — 12—14 и в заливе Петра Великого — 14—16; б) системы уравнений бинарных взаимосвязей показателей состава и свойств также практически одинаковы и имеют следующий вид:

Шельф района Крыма	Шельф залива Петра Великого
$\epsilon = -0,0008J_p^2 + 0,1124J_p + 0,08$	То же
$W = -0,05J_p^2 + 4,7J_p + 4$	То же
$\Delta = -(0,00029J_p^2 - 0,304J_p + 2,1)$	(То же) — 0,1
$W_p = (0,85J_p + 11,6) \dots$ для $J_p 12$	(То же) — 3,0
Интегральный коэффициент подобия	приведенных моделей — 0,9.

На обоих шельфах, как следует из представленных данных, основные показатели свойств голоценовых илов характеризуются большим сходством. Аналогии в значениях пористости и зависимости ее от гранулометрического состава осадков свидетельствуют прежде всего о подобии их структурных особенностей, а также о вероятности схождения гидрофильности и физико-химической активности.

Анализ природной обстановки шельфов залива Петра Великого, Западного Крыма и северо-западных берегов Черного моря выполнен нами по трем направлениям: историко-геологическому, ландшафтно-морфологическому и литолого-фациальному. Выявленные факторы подобия сведены в три группы.

Историко-геологические факторы. Аналогии выражаются:

1. В принадлежности территорий сравниваемых шельфов к геоструктурным зонам перехода от областей устойчивого воздымания к круп-

ним областям устойчивого погружения, чем определяется подобие условий рельефообразования и осадконакопления, в частности преобладающая роль в голоценовых осадках терригенного материала, принесенного реками и абразионными процессами;

2. В затоплении в обоих случаях субэвральных пологих аккумулятивно-денудационных равнин, сложенных песчано-глинистыми верхнекайнозойскими образованиями;

3. В протекании на шельфах голоценового этапа общего эвстатического повышения уровня Мирового океана. Этим обстоятельством определяется подобие скоростей осадконакопления (V) (в частности, формирование максимумов мощностей Q_4), скоростей консервации аккумулятивных новообразований подводного рельефа, степень диагенетического преобразования осадков голоцена. Для Западного Крыма [5] V осадков $Q_4^3 \sim 0,3-0,5$ мм/год и осадков $Q_4^2 \sim 0,1-0,5$ мм/год, для залива Петра Великого [10] V осадков $Q_4^3 \sim 0,25-0,26$ мм/год.

4. В синхронности развития голоценовых трансгрессий и сопоставимости их основных региональных этапов с подразделениями голоцена европейской шкалы [4, 5, 10, 17, 22 и др.]. Этим подтверждается изменчивость осадков Q_4 по батиметрическому профилю шельфа;

5. В идентичности условий аккумуляции терригенного материала (сходство морской механической дифференциации, гальмиролитических преобразований и ряда особенностей диагенеза осадков голоцена).

Ландшафтно-морфологические факторы. Аналогия выражается:

1. В сходстве структурно-геоморфологического плана — шельфы относятся к классу парашельфов;

2. В морфоструктурном подобии, по: а) значению в осадконакоплении погребенных форм эрозионного расчленения доголоценовых поверхностей шельфов; б) генетическому типу современных берегов (преимущественно абразионному) и ингрессионному характеру побережья с глубоким проникновением морских вод по речным долинам; в) положению и возрасту древних береговых линий на шельфах, сформировавшихся на трансгрессивно-регрессивных стадиях в фазу повышения уровня моря. Реликты достоверных береговых линий датированных по ^{14}C , фиксированы на изобатах: а) в районе Крыма [5, 22] — 60—50 м (13—12 тыс. лет); 30—25 м (9—6 тыс. лет); от +2 до —5 м (4—2,8 тыс. лет); б) в заливе Петра Великого [11, 13] — 60—40 м (11—10 тыс. лет); 22—18 м (7,5 тыс. лет); от +2,5 до —4 м (поздний голоцен);

3. В морфометрическом подобии по таким признакам [17, 22 и др.]: а) глубина залегания бровки внешнего шельфа — 100—140 м; б) ширина материковой отмели изменяется от 10—40 до 60—120 км у берегов Западного Крыма и от 10—20 до 80—100 км в заливе Петра Великого; в) уклоны дна — 0,1 — 0,3° на обоих шельфах; г) наличие эрозионных углублений и тектонических понижений дна играет важную роль в формировании алевро-пелитовых разностей осадков Q_4 и накоплении максимальных для голоцена мощностей.

Литолого-фациальные факторы. Аналогия выражается:

1. В сходстве пород, подстилающих голоценовые образования, представленных преимущественно песчано-глинистыми осадками верхнего кайнозоя [6, 17, 23]. Этим определяется подобие состава терригенных частиц и некоторых особенностей геохимических превращений голоценовых осадков;

2. В подобии условий проявления и величин мощностей осадков голоцена. Максимальные мощности (15—25 м для района Крыма и 10—30 м для залива Петра Великого) приурочены к застойным областям шельфов, минимальные (до 1 м) — к прибровочной части шельфа и зонам положительных блоковых проявлений неотектоники; средние мощности Q_4 на обоих шельфах — 4—6 м;

3. В подобии генетического характера, проявляющегося в развитии морских и лиманно-морских осадков пелитового состава;

4. В сходстве минерального состава глинистой (<0,001 м) и основных компонентов песчано-алевритовых фракций илов. Этим опре-

деляется подобие микростроения илистых осадков голоцена. Так, по данным [4, 9], для района Крыма фракция $<0,001$ мм состоит из гидрослюды (40—60 %), монтмориллонита (20—30 %), хлорита (2—10 %), каолинита (2—10 %) и смешанно-слоистых гидрослюдисто-монтмориллонитовых и хлорит-монтмориллонитовых минералов. В заливе Петра Великого в глинистой фракции илов развиты: гидрослюда (30—50 %), монтмориллонит (менее 30 %), хлорит, каолинит (3—11 %) и смешанно-слоистые (хлорит-монтмориллонит и каолинит-галлуазит) минералы. В легкой фракции осадков обоих шельфов преобладают кварц, полевые шпаты, обломки карбонатов, встречаются фораминиферы и спикулы диатомей. Содержание тяжелой фракции обычно незначительное (порядка 0,1—0,5 %). Сходный характер носят и содержания органического углерода в осадках Q_4 : 0,23—2,38 (Юго-Западный Крым) и 0,04—1,93 % (залив Петра Великого) [12]. Важно, что в обоих случаях наблюдается четкая связь $S_{орг}$ с составом глинистого вещества и в распределении его по типам осадков;

5. В сходстве физико-химической активности. Наблюдается приближенное равенство отношения содержания обменных катионов $Ca^{+2} + Mg^{+2}$ к Na^{+} в черноморских и дальневосточных осадках.

В заключение следует отметить, что сходство (в основных чертах) по трем группам геолого-географических факторов является достаточно хорошим подтверждением подобия физического состояния и свойств голоценовых илов шельфов Черного и Японского морей. Однако, как нам представляется, значение выявленных трех групп факторов сходства не ограничивается шельфовыми зонами только рассмотренных морей. С целью установления возможных аналогий подобные сопоставления следует проводить и для многих других морей и районов Мирового океана.

1. Баландин Ю. Г. О взаимосвязях некоторых характеристик физико-механического состояния лессовых пород.— В кн.: Тр. Междунар. симпоз. по литологии и генезису лессовых пород. Ташкент: Фан, 1971, т. 2, с. 85—98.
2. Баландин Ю. Г., Осинская Б. Ф. Математический прием корреляции осадочных толщ суши и дна Черного моря в районе г. Одессы.— В кн.: Процессы дифференциации и методы исследования четвертичных отложений.— Пермь: Перм. ун-т, 1973, с. 9—11.
3. Баландин Ю. Г., Костяной М. Г., Маркитан Ю. П. Межрегиональные инженерно-геологические аналогии на примере неогеновых глин Украины.— Докл. АН УССР. Сер. Б, 1978, № 1, с. 3—7.
4. Баландин Ю. Г., Вардиашвили Н. И., Калинин А. Г. и др. Особенности пространственной изменчивости состава и свойств голоценовых осадков шельфа Крыма.— В кн.: Строительство на слабых водонасыщенных грунтах. Одесса: Одесск. ун-т, 1975, с. 56—59.
5. Баландин Ю. Г., Иванов Г. И., Ротарь М. Ф. Голоценовая история озер и лиманов северо-западного Причерноморья.— В кн.: История озер и внутренних морей аридной зоны: IV Всесоюз. совещ. по истории озер. Л.: Наука, 1976, т. 4, с. 33—41.
6. Баландин Ю. Г., Богуненко О. Д. Особенности площадного развития доголоценовых пород северо-западной части Черного моря.— Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География, 1977, № 4, с. 114—115.
7. Баландин Ю. Г., Костяной М. Г. Прогнозирование свойств скифских глин юга Украины.— Докл. АН УССР. Сер. Б, 1980, № 6, с. 3—6.
8. Баландин Ю. Г. Особенности формирования физико-механических свойств различных по генезису и стратиграфическому положению горных пород юга УССР.— В кн.: Региональные условия динамики, охрана и пополнение подземных вод УССР. Киев: Наук. думка, 1979, с. 6—13.
9. Бутузова Г. Ю., Градусов Б. П., Ратеев М. А. Глинистые минералы и их распределение в верхнем слое осадков Черного моря.— Литология и полез. ископаемые, 1975, № 1, с. 3—11.
10. Васильев Б. П., Репечка М. А., Караулова Л. П. О скорости осадконакопления голоценовых отложений в северо-западной и центральной частях Японского моря.— В кн.: Вопросы геологии дна Японского моря. Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1973, с. 124—128.
11. Васильев В. П., Марков Ю. Д. Рельеф и донные отложения Амурского залива.— В кн.: Вопросы геологии и геофизики окраинных морей северо-западной части Тихого океана. Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1974, с. 98—113.
12. Китаев И. В. Распределение органического углерода в донных осадках шельфа Охотского и Японского морей.— В кн.: Морская геология и геологическое строение областей питания (Японское и Охотское моря). Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1977, с. 105—117.

13. *Короткий А. М., Бровка П. Ф., Задкова И. И. и др.* Последние этапы голоценовой трансгрессии в бассейнах Японского и Охотского морей.— В кн.: Позднечетвертичная история и седиментогенез окраинных и внутренних морей. М.: Наука, 1979, с. 155—163.
14. *Костик Г. Е.* Опыт прогнозирования просадки лессовых пород методом аналогий.— Кишинев: Штиница, 1978.—43 с.
15. *Крыжановская И. Н.* Вероятностный подход в прогнозах переработки берегов водохранилищ.— В кн.: Проблемы инженерной геологии в связи с рациональным использованием геологической среды. Темы II—III: Материалы Всесоюз. конф. Л.: Изд. Ленингр. горн. ин-та, 1976, 35—39.
16. *Марков Ю. Д., Тарышкина М. П.* Состав и некоторые физические свойства четвертичных и неогеновых отложений континентального склона залива Петра Великого.— В кн.: Вопросы геологии дна Японского моря. Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, с. 129—134.
17. *Марков Ю. Д.* Четвертичные отложения южного Приморья на примере залива Петра Великого (Японское море).— В кн.: Позднечетвертичная история и седиментогенез окраинных и внутренних морей. М.: Наука, 1979, с. 169—174.
18. *Невесский Е. Н.* Основные перспективы и направленность изучения осадочного покрова шельфа.— В кн.: Морфолитогенез и позднечетвертичная история прибрежно-шельфовых зон. М.: Наука, 1978, с. 1042—1049.
19. *Репечка М. А.* Современные донные отложения Японского моря.— В кн.: Вопросы геологии и дна Японского моря. Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1973, с. 66—90.
20. *Розовский Л. Б.* Введение в теорию геологического подобия и моделирования.— М.: Недра, 1969.—128 с.
21. *Розовский Л. Б., Баландин Ю. Г.* О применении теории геологического подобия для прогноза продолжительности цикличности оползней.— Пробл. гидрогеологии и инж. грунтоведения. 1975, вып. 4, с. 143—147.
22. *Розовский Л. Б., Баландин Ю. Г., Воскобойников В. И. и др.* Некоторые особенности морфологии, строения и свойств морских голоценовых осадков северо-западного шельфа Черного моря и их палеогеографическая интерпретация.— Информ. бюл. Координац. центра стран-членов СЭВ по пробл.: Изучение хим., физ., биол. и др. процессов важнейших районов Мирового океана. М.: Наука, 1975, № 3, с. 108—115.
23. *Шахгельдян И. Г., Рынков В. С.* Физико-механические свойства четвертичных отложений мелководной части шельфа Японского моря.— Изв. вузов. Геология и разведка, 1979, № 1, с. 84—90.

Одесский госуниверситет,
Институт геологических наук АН УССР

Статья поступила
27.III 1981 г.

УДК 550.822.3+77.031 (470.61)

ВОПРОСЫ ФОТОГЕОЛОГИЧЕСКОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ КЕРНА РАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ ДОНБАССА

В. И. Мартыненко

Главная цель дешифрирования состоит в определении литологического типа породы по ее фотоизображению. В статье рассматриваются особенности дешифрирования в камеральных условиях, поскольку приемы полевого дешифрирования просты и заключаются в идентификации и его фотографического изображения непосредственно на керновой площадке.

Дешифрирование материалов массовой съемки необходимо выполнять в два этапа. На первом этапе определяются маркирующие горизонты — угли и известняки, т. е. стратиграфические реперы, которые облегчают выполнение литологического расчленения всего разреза. В связи с тем, что на керновой площадке нет керна рабочих угольных пластов, необходимо выделять самостоятельные таксономические единицы разреза — почвенные горизонты по характерной комковатой текстуре или их легкому разрушению при выветривании.

Известняки выделяются по характерной для них светло-серой окраске, гладкой поверхности керна и позиции в разрезе. Если в период подготовки керна к массовой съемке выясняется, что маркирующие горизонты обладают слабовыраженными диагностическими призна-

АКАДЕМИЯ НАУК УССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ,
ГЕОХИМИИ
И ГЕОФИЗИКИ

Научный журнал,
основан в 1934 г.
Выходит один раз
в два месяца

М-Н УССР

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ УССР

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

КИЕВ НАУКОВА ДУМКА

ТОМ 42

6-1982



60 ЛЕТ
СССР

УДК 553:550.822:553.31

СОВЕТСКАЯ ГЕОЛОГИЯ ЗА 60 ЛЕТ

Я. Н. Белевцев, В. А. Зинченко

В 1982 г. отмечается знаменательное историческое событие — 60-летие образования первого в мире единого многонационального государства трудового народа — Союза Советских Социалистических Республик. Создание такого государства стало возможным только после победы Великой Октябрьской социалистической революции, разбившей цепи социального и национального гнета и заложившей твердый фундамент новых братских отношений между народами.

Советские геологи вместе со всей страной торжественно встречают 60-летие Союза Советских Социалистических Республик. Развитие геологической науки и практики в нашей стране происходило одновременно с динамическим ростом государства. Экономическое могущество страны и ускоренный технический прогресс возможны только при наличии и высокой степени использования разнообразных минеральных богатств, извлекаемых из земных недр. Территория Советского Союза слагается толщами разнообразных горных пород всех геологических эпох — от древнейших до самых молодых, которые образуют геологические структуры всех типов, известных на земном шаре. Такая геологическая универсальность обусловила наличие в недрах нашей страны многочисленных видов и разновидностей полезных ископаемых, способных обеспечить любые запросы народного хозяйства. Советский Союз обладает всеми видами минерального сырья и занимает первое место в мире по запасам ряда важных полезных ископаемых.

Наличие мощной сырьевой базы у нас в стране — результат неустанной заботы Коммунистической партии и Советского правительства и национальной политики, определяющей равноправность республик, планомерное гармоничное размещение и развитие производитель-