

УДК 551.464.38 (262.8)

ИЗМЕНЕНИЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ

И.А.Хрипунов
(КаспНИРХ)

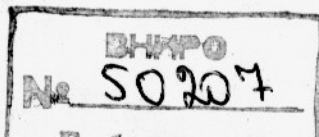
Формирование в Северном Каспии биоценозов бентоса, играющих важную роль в пище ценных промысловых рыб, тесно связано с составом и распределением донных осадков, что в свою очередь зависит и от понижения уровня моря, и от зарегулирования стока рек. Но если первая зависимость более или менее полно отражена в литературе, то вторая исследована недостаточно.

Цель нашей работы – рассмотреть изменения гранулометрического состава донных отложений Северного Каспия под влиянием обоих факторов и попытаться прогнозировать дальнейшие изменения в составе и распределении этих отложений.

За последние 50 лет произошли значительные изменения в экологии Северного Каспия. Выполненные нами исследования позволяют оценить некоторые важные стороны этих изменений.

Резкое падение уровня Каспийского моря в 1929 – 1941 гг., обусловленное пониженным материковым стоком, привело к значительным морфологическим и морфометрическим изменениям водоема. Так, почти на 20% сократилась площадь Северного Каспия, исчезли заливы Комсомолец, Кайдак, Мертвый Култук, образовались новые острова.

В результате уменьшения глубины в Северном Каспии произошло увеличение гидродинамической активности водоема, а вследствие этого и перестройка профиля дна. Возник размыв средней части профиля (10–12 м) и перенос продуктов размыва вверх и (в меньшей степени) вниз по склону. В результате перемещения наносов вверх по склону усилились аккумулятивные процессы в прибрежной зоне (Леонтьев, 1949).



М.В.Кленовой с соавторами (1955) при сравнении состава и распределения донных осадков в 1932-1934 и 1938-1940 гг. существенных изменений подметить не удалось, по-видимому, из-за того что процессы, связанные с понижением уровня моря, еще не успели сказаться на осадках. Это произошло спустя 10-15 лет и было выявлено М.П.Гудковым и Т.И.Горшковой (1959) по материалам 1948-1950 гг. Существенные изменения в составе и распределении донных осадков выразились в сокращении площадей под илистыми осадками и увеличении под песчанистыми и ракушечными (табл.1).

После 1950 г. в связи с некоторой стабилизацией уровня моря, как предполагают О.К.Леонтьев и А.И.Халилов (1956), в результате выработки нового профиля равновесия активность воздействия водных масс на донные осадки ослабла, вследствие чего к 1954 г. площади под илистыми отложениями несколько увеличились.

За период с 1954 по 1961 гг., по нашим наблюдениям, площади дна, занятые илистыми осадками, сократились незначительно - всего на 2,4%. Вместо песчанистого ила стал преобладать илистый песок, ареалы которого отмечены на Уральской бороздине и в отрицательных формах рельефа севернее и западнее ее, севернее о-ва Кулалы, на юго-западе и на выходе Волго-Каспийского канала. Песчанистый ил обнаружен на Уральской бороздине и на выходе Волго-Каспийского канала, а ил - только на Уральской бороздине, где по сравнению с окружающим мелководьем преобладают гидродинамические процессы, способствующие осаждению тонких фракций. В юго-западной части Северного Каспия, являющейся зоной конвергенции западной волжской струи среднекаспийских и терских вод, происходит интенсивное отложение волжского и терского твердого стека, главным образом в виде илистого песка (Катунин, Хрипунов, 1971).

Исследования М.В.Кленовой и Л.А.Ястребовой (1956), М.П.Гудкова и Т.И.Горшковой (1959) и др. показали, что в составе донных осадков преобладал песок с тем или иным содержанием битой и целой ракушки. Мы использовали данные упомянутых авторов, но при этом в составе осадков учли фракцию крупнее 1,0 мм и определили m_d и S_o (табл.2). Наши данные, подкрепленные дополнительными сведениями о гранулометрическом составе донных отложений, свидетельствуют о том, что в условиях зарегулирования стока рек эта тенденция значительно ослабла как в результате некоторой стабилизации уровня моря, так и вследствие увеличения приноса в море тонкого материала и ухудшения сортированности плаща наносов.

Площади под различными типами донных осадков в Северном Каспии

Годы, источник данных	Илистый песок	Песчани- стый ил	Ил	Глини- стый ил	Всего или- стых отло- жений	Ракуша	Песок, пе- сок с ра- кушей	Исследован- ная площадь	Вся площадь
1932-1940 (Кленова, Ястребова, 1956)	<u>16,5</u> 15,6	<u>16,6</u> 15,7	<u>2,5</u> 2,4	<u>0,1</u> 0,1	<u>35,7</u> 33,8	<u>8,2</u> 7,8	<u>50,6</u> 47,9	<u>94,5</u> 89,5	<u>105,6</u> 100,0
1948-1950 (Гудков, Горшкова, 1959)	<u>6,3</u> 7,0	<u>6,8</u> 7,6	<u>0,3</u> 0,3	<u>0,4</u> 0,4	<u>13,8</u> 15,3	-	<u>56,3</u> 62,5	<u>70,1</u> 77,8	<u>90,0</u> 100,0
1953-1954 (Пахомова, 1956)	<u>6,9</u> 7,8	<u>10,8</u> 12,4	<u>0,9</u> 1,0	-	<u>18,6</u> 21,2	<u>10,7</u> 12,2	<u>55,7</u> 63,5	<u>85,0</u> 96,9	<u>87,7</u> 100,0
1961 (Катунин, Хрипунов, 1971)	<u>9,8</u> 11,6	<u>5,0</u> 6,0	<u>1,0</u> 1,2	-	<u>15,8</u> 18,8	<u>3,5</u> 4,2	<u>49,7</u> 59,3	<u>69,0</u> 82,3	<u>83,8</u> 100,0
1968 (наши данные)	<u>6,8</u> 8,1	<u>6,9</u> 8,2	<u>0,5</u> 0,6	-	<u>14,2</u> 16,9	<u>6,8</u> 8,1	<u>48,0</u> 57,1	<u>69,0</u> 82,1	<u>84,0</u> 100,0
1973 (наши данные)	<u>7,1</u> 8,7	<u>8,0</u> 9,7	-	-	<u>15,1</u> 18,4	<u>7,7</u> 9,4	<u>50,9</u> 62,0	<u>73,7</u> 89,8	<u>82,1</u> 100,0

Примечание. В дробях: числитель - тыс.км², знаменатель - %.

Т а б л и ц а 2

Средний гранулометрический состав донных отложений

Годы	Размер фракции, мм					Md	So
	> 1,0	1,0- -0,1	0,1- -0,05	0,05- -0,01	< 0,01		
Песок							
1932- -1934	7,9	28,5	59,8	2,1	1,7	0,061	2,01
1948- -1950	6,0	9,4	81,4	1,6	1,6	0,051	1,33
1961	11,1	13,6	72,2	1,5	1,6	0,055	1,37
1968	9,8	16,7	68,8	2,9	1,8	0,055	1,50
1973	10,8	17,4	67,7	2,4	1,7	0,056	1,66
Илистый песок							
1932- -1934	7,9	16,5	61,8	7,4	6,4	0,052	1,44
1948- -1950	4,1	11,1	64,8	11,6	8,4	0,046	1,41
1961	15,5	15,0	57,6	6,1	5,8	0,056	2,14
1968	15,7	29,9	42,4	6,8	5,2	0,068	2,70
1973	12,2	18,2	57,5	6,3	5,8	0,055	1,91
Песчанистый ил							
1932- -1934	9,3	12,5	42,6	18,9	16,7	0,039	2,07
1948- -1950	3,4	5,7	52,0	21,4	17,5	0,037	2,18
1961	15,3	21,6	43,6	6,3	13,2	0,058	2,61
1968	11,6	16,9	46,5	12,9	12,1	0,050	1,98
1973	16,0	16,8	39,4	12,8	15,0	0,050	3,01
И л							
1932- -1934	14,2	5,8	16,0	26,5	37,5	0,014	-
1948- -1950	3,1	4,4	33,0	23,3	36,2	0,017	-
1961	8,8	11,9	31,5	10,6	37,2	0,033	-
1968	3,8	3,3	30,1	22,4	40,4	0,014	-
1973	-	-	-	-	-	-	-
Глинистый ил							
1932- -1934	-	-	-	-	-	-	-
1948- -1950	-	0,2	8,3	26,7	64,8	-	-
1961	-	-	-	-	-	-	-
1968	-	-	-	-	-	-	-
1973	-	-	-	20	-	-	-

После зарегулирования стока рек площади под песком с включением ракуши в период с 1961 по 1973 гг. занимали 48,0-50,9 тыс.км², а под илистыми отложениями - 14,2-15,8 тыс.км², т.е. изменялись незначительно (см.табл.1).

В 1968 и 1973 г. илистый песок и печанистый ил обнаружены практически в тех же районах, что и в 1961 г., но ареалы их несколько изменились.

Площади чисто ракушечных отложений, встречающиеся в основном в юго-восточной части Северного Каспия, возросли к 1954 г. и затем сократились почти втрое к 1961 г., по-видимому, за счет уменьшения повторяемости юго-восточных и южных ветров, способствующих переносу ракуши из Среднего Каспия. К 1973 г. ракушечные отложения вновь увеличились более чем вдвое, что, на наш взгляд, можно объяснить возросшей интенсивностью продуцирования бентических организмов (Яблонская, Осадчих, 1973) в связи с обогащением донных отложений органическим веществом (Хрипунов, 1976).

Средний механический состав различных типов донных осадков претерпел значительные изменения. С 1932-1934 гг. до 1948-1950 гг. во всех типах донных осадков произошло уменьшение, а затем к 1961 г. увеличение процентного содержания фракций крупнее 1,0 мм и от 1,0 до 0,1 мм (см.табл.2).

Уменьшение к 1948-1950 гг. крупных фракций, по-видимому, связано с тем, что в результате возросшей гидродинамической активности (о чем свидетельствует улучшение сортированности осадков) произошло частичное перекрытие этих фракций алевритом.

Зарегулирование рек повлекло за собой сокращение жидкого, твердого и биогенного стоков, а также увеличение в волжской взвеси доли пелита и уменьшение доли алеврита, что отразилось на гранулометрическом составе различных типов донных отложений в 1961-1973 гг.

Гранулометрический спектр донных отложений расширяется от песка к илу, в такой же примерно последовательности возрастают и коэффициенты сортированности. Гранулометрический спектр, медианный диаметр и коэффициент сортированности осадков, как правило, зависят от примеси в них раковинного материала и особенностей местного волнового отмыва. Ожидаемое в связи с вводом в действие вододелителя и увеличением

изъятия воды на хозяйственные нужды понижение уровня моря повлечет за собой, по-видимому, дальнейшие изменения в составе и распределении донных осадков Северного Каспия.

При работе вододелителя сток Волги в половодье будет перераспределяться между западными и восточными рукавами дельты. Водность западных рукавов дельты окажется при этом на уровне меженного периода, а водность восточных - на уровне средневодных лет. Годовой сток по восточным рукавам возрастет при этом на 15-20%, в основном за счет весеннего половодья.

Действующие сейчас временные правила работы вододелителя предусматривают подачу воды в западную часть дельты на нужды сельского хозяйства. Можно предполагать, что в восточной и центральной частях предустьевого взморья илистые отложения в районах прилегающих к выходным участкам каналов-рыбоходов несколько увеличатся, а в западной части - уменьшатся за счет сокращения приноса в море твердого стока.

С установлением постоянных правил работы вододелителя твердый сток по западным рукавам дельты еще более сократится, в результате чего в западной части предустьевого взморья площади под илистыми отложениями уменьшатся, вероятно, на 50%, а в центральной и восточной частях - настолько же увеличатся.

Дальнейшее понижение уровня моря приведет к усилению гидродинамической активности водоема и перестройке профиля дна, а следовательно, к сокращению площадей под илистыми осадками в Северном Каспии, особенно в его западной части.

Происшедшие за сравнительно короткое время значительные изменения в составе и распределении донных отложений Северного Каспия были обусловлены вначале понижением уровня моря, а затем его стабилизацией, зарегулированием и перераспределением стока рек.

В ы в о д ы

1. В результате понижения уровня Каспийского моря усиливается гидродинамическая активность водоема и происходит перестройка профиля дна, что ведет к сокращению площадей под илистыми отложениями.

2. После 1955 г. в связи с некоторой стабилизацией уровня моря активность воздействия водных масс на донные от-

ложения ослабла, вследствие чего площади под илистыми осадками несколько увеличились.

3. Зарегулирование рек повлекло за собой сокращение жидкого, твердого и биогенного стоков, а также увеличение в волжской взвеси доли пелита и уменьшение доли алевроита, что отразилось на гранулометрическом составе различных типов донных отложений.

4. В условиях предполагаемого понижения уровня Каспия и перераспределения речного стока с помощью водodelителя при перспективной оценке биопредуктивности водоема следует учитывать возможные изменения в распределении и гранулометрии донных отложений.

Л и т е р а т у р а

Гудков М.П., Горшкова Т.И. Изменение содержания органического вещества в осадках Северного Каспия в связи с падением его уровня. - Труды ВНИРО, 1959, т.38, с.88-105.

Катунин Д.Н., Хрипун И.А. Динамика грунтов северной части Каспийского моря. - Известия ВЮ, 1971, т.103, вып.5, с.469-473.

Кленова М.В. и др. Тенденция изменений геологических условий дельты Волги и северной части Каспийского моря. - Труды ГОИН, 1955, вып.28, с.39-82.
Авт.: Кленова М.В., Белевич Е.Ф., Гершанович Д.Е., Гудков М.П., Пахомова А.С.

Кленова М.В., Ястребова Л.А. Осадки северной части Каспийского моря. - В сб.: Современные осадки Каспийского моря. М., изд. АН СССР, 1956, с.242-271.

Лео́нтьев О.К. Перестройка профиля аккумулятивного берега при понижении уровня моря. - ДАН СССР, 1949, т.66, № 3, с.377-379.

Лео́нтьев О.К., Халилов А.И. Природные условия формирования берегов Каспийского моря. Баку, 1965, 208 с.

Пахомова А.С. Изменение грунтов Северного Каспия. - Известия АН СССР, сер. геолог., 1956, № II, с.61-76.

Х р и п у н о в И.А. Органическое вещество донных отложений Северного Каспия. - рыбохозяйственные исследования КаспНИРХ в 1974 г. Астрахань, 1976, с.12-13.

Н б л о н с к а я Е.А., О с а д ч и х В.Ф. Изменение кормовой базы бентосоядных рыб Северного Каспия. - Труды ВНИРО, 1973, т.80, с.48-72.

Changes in the granulometric composition
of bottom sediments in the North Caspian
Sea

Khripunov I.A.

S u m m a r y

The hydrodynamical activity in the Caspian Sea due to its lower level is intensified, and the bottom profile is subject to changes, which brings about some reduction in the bottom area covered by muddy sediments. Owing to some stabilization of the sea level since 1955 the effect of water masses on the bottom sediments has been slightly slackened and the area covered with muddy sediments has extended. The regulation of rivers has resulted in the reduction of fluid, solid and biogenic discharge as well as in some increase in the portion of clay and decrease in the portion of silt, which has affected the granulometric composition of sediments. It is advisable that possible changes in the distribution and the granulometric composition of bottom sediments, as the sea level is expected to be again low when the river runoff is re-distributed by means of a new water divider, should be taken into account at the perspective assessment of bioproductivity of the Caspian Sea.