

УДК 551.464.5 (262.81)

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СТОКА ВОЛГИ НА СОЛЕНОСТЬ ВОД  
СЕВЕРНОГО КАСПИЯ

Н.А.Тимофеев

(ВНИРО)

В работе сделана попытка проследить изменение солёности вод Северного Каспия в данном году относительно предыдущего в зависимости от изменений различных элементов волжского паводка. Это связано с тем, что распространение волжских вод по акватории Северного Каспия (что в основном и определяет величину солёности) зависит не только от величины стока и ветрового режима, но и от режима стока.

При расчетах были использованы данные по поверхностной солёности за 1947-1973 гг. (Катуница, 1967, 1971) и по различным элементам стока Волги за эти же годы (табл. I).

В качестве численной характеристики связи изменений солёности с элементами стока использовалась величина вероятности совпадения или несовпадения ежегодных изменений рассматриваемых характеристик, т.е. процент случаев, когда изменение элемента паводка вызвало однонаправленное изменение солёности. Расчетные данные приведены в табл. I, составленной в форме матрицы величин вероятностей, характеризующих тесноту всех возможных в пределах исследуемого массива характеристик связей, что дает возможность комплексного анализа этих связей. При этом выявляются взаимосвязи между различными элементами паводка и между изменениями солёности в разные месяцы и в разных районах, что также небезынтересно.

Вероятности совпадения (+) и несовпадения (-) тенденций ежегодных изменений различных характеристик стока Волги и солености вод Северного Каспия (в %)

Сопоставляемые характеристики		№	Вероятности совпадения (+) и несовпадения (-) тенденций ежегодных изменений различных характеристик стока Волги и солености вод Северного Каспия (в %)																																
			I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
СТОК ВОЛГИ	в половодье	За год	I	100	+66	+84	+88	+72	+84	+76	+56	+76	+64	+84	-68	+88	-54	+78	+67	-55	-64	-64	-64	+59	50	-56	-37	+59	+67	-55	-68	+55	-57		
		В марте	2	100	+68	+64	+60	+72	+76	+68	+68	+56	+64	+52	+70	-56	+52	-62	-55	-68	-65	-73	-39	50	+61	-51	+59	-62	-64	-59	+58	-71			
		Величина	3	100	+88	+81	+92	+85	-58	+85	+65	+85	-69	+96	+54	+87																			
		Начало	4	100	+77	+88	+73	+58	+81	+69	+88	-73	+92	+58	+83																				
		Конец	5	100	+88	+65	-54	+73	-54	+88	-85	+83	50	+70																					
		Продолжительность	6	100	+77	+58	+85	+58	+92	-77	+96	-54	+83																						
		Пик	7	Величина	100	-62	+77	+73	+69	-54	+79	+54	+78																						
		дата		8	100	-58	+88	+58	+54	50	-54	+56																							
		Подъём	9	сутки	100	50	+77	-62	+88	+54	+78																								
		см/сутки		10	100	+58	50	+58	-58	+65	-59	-55	+67	50	+64	+52	+60	+73																	
		Спад	11	сутки	100	-85	+87	-63	+83																										
		см/сутки		12	100	-71	-54	-67	+55	-56	-59																								
		Продолжительность заливания 50% дождем	13	100	50	+83	-68	+52	-59																										
		Р - P <sub>0.4</sub>	14	100																															
		Звешенные вещества	15	100																															
СОЛЕННОСТЬ	западной части	Апрель	16																																
		Июнь	17																																
		Август	18																																
		Октябрь	19																																
		Среднегодовая	20																																
	восточной части	Апрель	21																																
		Июнь	22																																
		Август	23																																
		Октябрь	24																																
		Среднегодовая	25																																
	Северного Каспия	Апрель	26																																
		Июнь	27																																
		Август	28																																
		Октябрь	29																																
		Среднегодовая	30																																

Так, из табл. I следует, что тенденция изменения величины годового стока Волги относительно предыдущего года на 84–88% связана с изменением величины стока в половодье, началом, продолжительностью и спадом паводка. Величина стока в половодье оказывается тем больше, чем раньше его начало, чем позже конец, чем больше продолжительность, чем выше пик, чем дольше подъем и чем дольше спад (см. табл. I). В то же время величина стока в половодье на 96% определяет направленность изменения продолжительности заливания нерестилиц полупроходных рыб и на 87% – сток взвешенного вещества.

По времени начала паводка можно прогнозировать другие элементы стока Волги. Так, в апреле–мае эта характеристика позволяет определить тенденцию изменения годового стока Волги, стока в половодье, его продолжительность и продолжительность спада паводковой волны, время окончания паводка, величину пика, продолжительность подъема, скорость спада, продолжительность заливания больше половины нерестовых площадей и сток взвешенного вещества (см. табл. I).

Естественно, регулирование стока Волги привело к изменению его климатических характеристик. Однако режим регулируемого стока в основном отражает режим климатического стока.

Оказалось также, что тенденция изменения стока минерального фосфора относительно предыдущего года не определяется сколько-нибудь значительно ни одним элементом стока.

Из табл. I видно также, как связаны между собой ежегодные изменения солености в разные месяцы на западе, востоке и в целом по Северному Каспию. Так, в западной части изменение солености в августе на 80% соответствует ее изменению в июне, а изменение среднегодовой солености – на 92% соответствует ее изменению в августе.

На западе изменение солености в октябре не связано сколько-нибудь значительно с изменением солености в другие месяцы, тогда как на востоке октябрьское изменение солености на 85% определяется изменением солености в августе и в июне. На востоке изменение среднегодовой солености довольно четко коррелирует с изменением солености в апреле, июне, августе и октябре, но никак не связано с изменением солености на западе. Со среднегодовой величиной солености Северного Каспия наиболее тесно связаны величины солености в июне и августе.



Т а б л и ц а 2

Вероятности совпадения (+) и несовпадения (-) тенденций ежегодных изменений величин стока Волги и солености вод Северного Каспия по месяцам (в %)

Сток Волги	С о л е н о с т ь																	
	западной части						восточной части						Северного Каспия					
	Апрель	Июнь	Июль	Август	Октябрь	Средняя	Апрель	Июнь	Июль	Август	Октябрь	Средняя	Апрель	Июнь	Июль	Август	Октябрь	Средняя
Январь	+58	50	-53	-63	-63	-71	+63	+71	+58	+58	+58	+71	+54	+58	50	-58	+54	-53
Февраль	-58	-58	+54	-63	-71	-71	-58	-53	-58	+58	-58	+54	-63	-58	-58	-58	50	-71
Март	-53	-53	50	-75	-67	-75	-58	50	-53	+61	50	+59	-62	-64	-63	-59	+58	-71
Апрель		-67	-71	-71	+54	-71		+54	+54	+58	+58	+63		50	-75	-58	+67	-53
М а й		-58	-67	50	+58	50		+58	+58	50	+63	+63		+63	-71	-53	+71	+58
Июнь			-71	-71	-53	-63			+54	50	+63	+54			-75	-67	50	-53
Июль				-67	-58	-63				-53	-53	50				-71	-63	50
Август					-58	-75					+54	+58					-53	-58
Сентябрь					50	50					-53	50					-63	50
Октябрь						+54						+58						+67

Из табл. I следует, что изменение объема речного стока и других элементов паводья относительно предшествующего года в большинстве случаев не вызывает стабильных изменений солености. На западе влияние паводка наиболее четко прослеживается в июне и августе, на востоке оно совершенно не прослеживается. Эти наблюдения согласуются с литературными данными (Катунин, 1974). Однако приводимые величины вероятностей касаются в основном ежегодных тенденций изменения среднемесячной солености безотносительно к ее величине за предшествующие месяцы, что существенно влияет на ее величину в данном месяце (Тимофеев, 1972, 1975).

Если таким же образом проследить связь величины солености с величиной стока по месяцам (табл. 2), окажется, что на западе изменение солености в июне наиболее тесно связано с изменением стока за апрель и май, в июле — за апрель, май и июнь, в августе — за июнь и июль, в среднем за год — за июнь, июль и август. На востоке четкой связи между изменением величины стока по месяцам и среднегодовым изменением солености не прослеживается. В целом по Северному Каспию картина изменения солености в общих чертах повторяет картину этих изменений в западной части моря (см. табл. 2).

## В ы в о д ы

1. Сопоставление тенденций изменения солености вод Северного Каспия (среднегодовой и среднемесячной) и различных элементов паводья и годового стока Волги не выявило сколько-нибудь тесных связей между сопоставляемыми характеристиками.

2. Внутригодовые изменения солености и основная многолетняя тенденция ее изменений связаны главным образом с величиной ежемесячного и годового стока Волги.

## Л и т е р а т у р а

К а т у н и н Д.Н. Режим солености северной части Каспийского моря в современных условиях. — "Труды КаспНИРХ", 1967, т. 23, с. 10—18.

К а т у н и н Д.Н. Многолетнее распределение солености в северной части Каспийского моря. — "Труды КаспНИРХ", 1971, т. 26, с. 54—66.

К а т у н и н Д.Н. Некоторые особенности формирования режима солености Северного Каспия. - "Труды ВНИРО", 1974, т.ХСУШ, вып.І, с.59-70.

Т и м о ф е е в Н.А. Об изменчивости солености вод восточной части Северного Каспия и возможности ее прогнозирования. - "Труды ВНИРО", 1972, т.75, с.144-151.

Т и м о ф е е в Н.А. Ежегодные и многолетние изменения биологической продуктивности Северного Каспия и факторы, их определяющие. - "Труды ВНИРО", 1975, т.107, с.27-37.

The influence of different elements of the Volga runoff on the salinity of the North Caspian Sea.

Timofeev, N.A.

#### S u m m a r y

The comparison of trends observed in the mean annual and monthly salinity in the North Caspian Sea and in various elements of the flood and annual Volga runoff has indicated no close relationship. The annual changes in the salinity and principle long-term trend of changes are mainly dependent upon the monthly and annual values of the Volga discharge.