

УДК 551.517.31.6

Канд. геогр. наук З.С. Аллахвердиев¹
Р.Ю. Ахмедова¹

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СКОРОСТЯХ И НАПРАВЛЕНИЯХ ВЕТРА НА СРЕДНЕМ И ЮЖНОМ КАСПИИ

Ключевые слова: поверхностная волна, высота волны, скорость ветра, направление ветра, градация

Статья посвящена исследованию ареалов распространения поверхностных волн, сформированных в результате различных направлений и скоростей ветра на Среднем и Южном Каспии. В исследовании использованы материалы натурных измерений ветра и волн на гидрометеорологических станциях и судовых наблюдений. Рассчитана средняя высота поверхностных волн, разбитых по пяти градациям скорости ветра различных направлений. На основе выявленных закономерностей составлены карты-схемы.

Введение. Регулярные наблюдения ветра и поверхностных волн на Каспийском море впервые начались в 1916 г. На открытой части Среднего и Южного Каспия измерения поверхностных волн проводились в 1924 г. во время экспедиции. Комплексные исследования поверхностных волн впервые начались с 1933 г. В 1953...1955, 1958...1961, 1964...1968, 1968...1971, 1974...1975 гг. были проведены экспедиционные исследования. По результатам этих работ был составлен атлас ветров и волн Северного, Среднего и Южного Каспия [1, 2].

Необходимо отметить вклад И.В. Фигуровского, Л.Н. Иконниковой, С.Д. Кошинского, Т.М. Шихлинского, А.А. Мадатзаде, А.А. Керимова, М.У. Вапняра, Л.П. Тамбовцевой, З.И. Татлыевой и многих других в изучении Каспийского моря, и в особенности режима ветра и волн [2].

Нельзя не отметить одну из самых значимых работ – монографию Р.М. Мамедова «Гидрометеорологический атлас Каспийского моря» [5].

Учитывая климатические изменения, происходящие с течением времени, и множество информации, полученной в результате натуральных

¹ Институт географии им. акад. Г.А. Алиева, НАН Азербайджана, Баку

измерений, возникает необходимость заново провести исследования.

Акватория исследований и сбор материалов. За акваторию исследований взят Средний и Южный Каспий. Основная цель исследования состоит в выявлении закономерностей режимов поверхностных волн при различных направлениях и градациях скорости ветра. В исследовании режима поверхностных волн на Среднем и Южном Каспии использована информация гидрометеорологических пунктов наблюдения за 1980...2010 гг. При анализе были использованы следующие градации скоростей ветра 5...9, 10...15, 16...21, 22...25 и > 25 м/с. В расчётах высоты поверхностных волн наряду с информацией, полученной в результате натуральных измерений, также использованы формулы и таблицы определения высоты ветровых волн [3, 4, 6, 7, 8, 9].

Распределение поверхностных волн при различных направлениях и градациях скорости ветра. В первую очередь рассмотрим поверхностные волны, сформированные в результате СЗ и ССЗ ветров (I тип). В результате обработки наблюдений видно, что в Южном Каспии скорость ветров, равная 5...9 м/с, уменьшается по направлению к югу. Ветры этого направления достигают самой высокой скорости (8 м/с) в Абшеронском морском районе [1, 2]. В это время в упомянутом районе моря формируются поверхностные волны высотой около 1 м (3 балла), рис. 1а и 1б.

Ветры скоростью 10...15 м/с в основном полностью охватывают Южный Каспий. Наиболее часто повторяющаяся скорость в этой градации составляет 13 м/с и наблюдается в прибрежной зоне Баку – Алят. Ветры этой градации в Южном Каспии способны сформировать поверхностные волны, достигающие высоты 2 м (4 балла). Далее к югу скорость ветра ослабевает до значений < 5 м/с и в районе Алят в открытом море высота поверхностных волн уменьшается (рис. 1).

Южный Каспий может полностью оказываться под влиянием ветров в интервале скоростью 16...20 м/с. Максимальная скорость ветра (18 м/с) наблюдается вблизи Бакинской бухты. Во время таких сильных ветров по направлению к городу Астара, в открытом море, формируются поверхностные волны высотой около 3 м (5 баллов), рис. 1а, 1б. Возле Гасан-Гулу скорость ветра ослабевает до 5 м/с [1, 2].

Сильные ветры в градации 21...25 м/с, сохраняют свое воздействие до юга Каспия. В это время вблизи Гасан-Гулу скорость ветра бывает меньше 9 м/с, а в районе Баку – Алят – более 22 м/с. Во время таких ветров в Южном Каспии формируются поверхностные волны, достигающие

4 м (6 баллов). Когда наблюдаются такие ветры, в Абшеронском морском районе (на территории, близком к берегу), скорость ветра может превышать 30 м/с. Такие сильные ветры формируют поверхностных волн высотой 5...6 м (7 баллов), рис. 1а, 1б. Далее на юго-восток скорость ветра уменьшается и достигает 10 м/с.

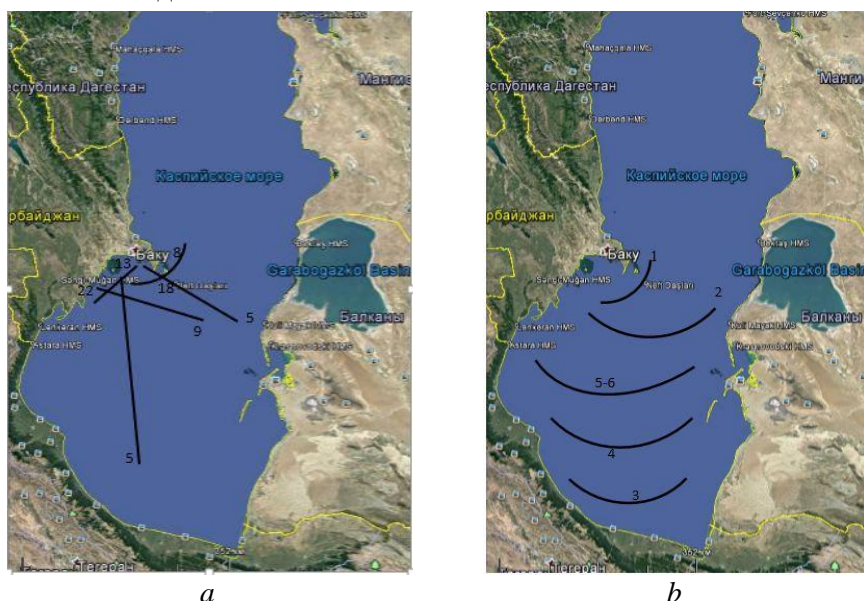


Рис. 1. а – распределение I типа ветров в Среднем и Южном Каспии, м/с; б – волны, сформированные ветрами I типа в Среднем и Южном Каспии, м.

Ветры ССВ направления (II тип) в исследуемом районе, направляясь к югу, закономерно уменьшают свою скорость. Таким образом, ветры скоростью 5...9 м/с, достигают максимальной силы на акватории моря в районе Алята. Далее к югу скорость снижается до 4 м/с [1, 2]. Ветры, обладающие такой скоростью, вблизи точек пересечения 52° с.ш. и 40° в.д., обладают силой для формирования поверхностных волн высотой 1,6 м (4 балла), рис. 2а, 2б.

Ветры, имеющие скорость 10...15 м/с наблюдаются в бухте Сангачал (14 м/с). Далее на юг скорость ветра составляет менее 5 м/с. При таких ветрах в открытом море высота поверхностных волн доходит до 3 м (5 баллов). В южном направлении высота поверхностных волн постепенно снижается и приближается к 2 м (4 балла), рис. 2а, 2б.

Ветры II типа в градации 16...20 м/с, наблюдаются в прибрежной зоне Абшеронского полуострова. К югу скорость ветра постепенно ослабевает до 5 м/с. При таких ветрах формируются поверхностные волны, которые в районе Нефтяных Камней достигают высоты 3,5 м (6 баллов). В

направлении Лянкаран – Астара – 2 м (4 балла), в иранской части Каспия 1 м (3 балла), рис. 2а, 2б.

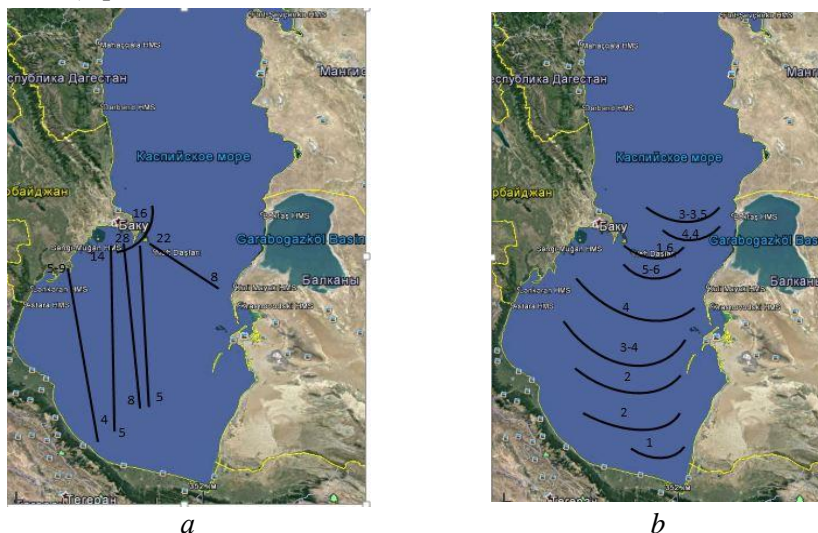


Рис. 2. а – распределение ветров II типа на Среднем и Южном Каспии, м/с.
б – волны, сформированные ветрами II типа, м.

С увеличением скорости ветра II типа, увеличивается область их влияния в Южном Каспии. Вблизи бухты Говсана скорость ветра превышает 22 м/с. На юге Каспия, возле Гасан-Гулу, скорость ветра достигает до 8 м/с. При такой ситуации высота поверхностных волн в морском районе Нефтяных Камней достигает 5...6 м (7 баллов). В направлении к устью р. Куры, в открытом море высота поверхностных волн достигает 4 м (около 6 баллов), в направлении Лянкаран – Астара, в открытом море, 3 м (5 баллов) и, наконец, в иранских водах Каспия достигает до 2 м (4 балла), рис. 2а, 2б.

При скоростях ветра, превышающих 25 м/с, в море, к югу от г. Баку, скорость ветра превышает 28 м/с, постепенно снижаясь к юго-востоку до 8 м/с. В таких случаях в Абшеронском морском районе (за исключением прибрежных зон) формируются поверхностные волны высотой 4,4 м (6 баллов), по направлению к устью р. Куры, в открытом море – 4 м (около 6 баллов), и, в направлении Лянкаран – Астара достигает до 2...3 м (5 баллов), рис. 2а, 2б.

Рассмотрим режим ветров СВ и ВСВ (III тип) направления. При первой градации (5...9 м/с), в прибрежных зонах Южного Каспия от города Баку до района устья р. Куры, максимальная скорость ветра колеблется в пределах 5...6 м/с. А на восточном берегу Южного Каспия, в окрестностях залива Туркменбаши, достигает до 7 м/с [1, 2]. Ветры этого типа формируют

поверхностные волны высотой до 1 м (около 3 баллов) на большей части акватории от Форт-Шевченко до залива Туркменбаши возле восточного берега Каспия (на расстоянии 70...90 м от берега), рис. 3а, 3б.

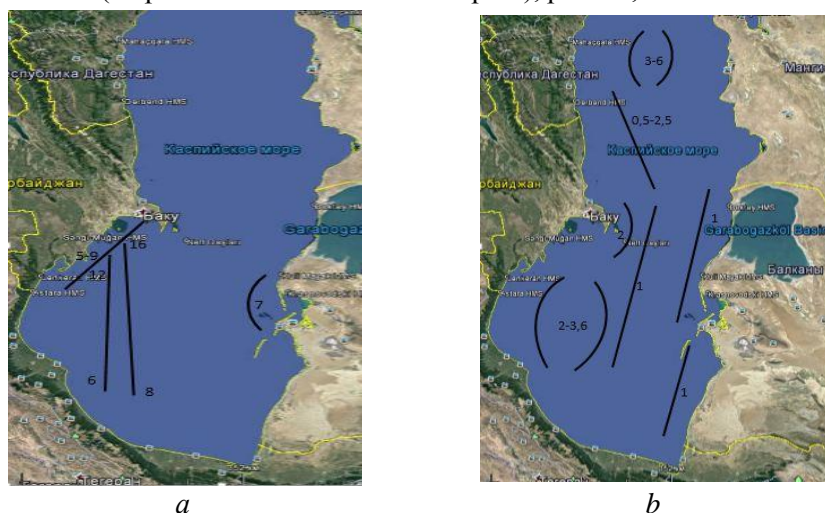


Рис. 3. а – распределение ветров III типа на Среднем и Южном Каспии, м/с.
 б – волны, сформированные ветрами III типа, м.

При ветрах скоростью 10...15 м/с, в Южном Каспии постепенно изменяется их направление в сторону юга. В таких случаях в направлении Баку – Алят, в открытом море максимальная скорость ветра превышает 12 м/с. Далее на юг, скорость падает до 6 м/с (по направлению к городу Пехлеви). Такие ветры на восточном берегу Южного Каспия формируют поверхностные волны высотой, достигающей 1 м (3 балла). В это время в окрестностях Апшеронского полуострова образуются поверхностные волны с высотой около 2 м (4 балла), рис. 3а, 3б.

При ветрах III типа между пунктами Баку и Алят наблюдаются ветры скоростью до 16 м/с. Далее на юг (в направлении г. Энзели) скорость ослабевает до 8 м/с. Во время ветров III типа на восточном берегу, образуются волны, достигающие высоты 1 м (3 балла). На азербайджанской акватории Каспия, в открытом море в сторону берега возникают поверхностные волны в форме колец, имеющие высоту 2...3,6 м (около 6 баллов), рис. 3а, 3б.

К IV типу относятся ветры ЮВ направления. При этих ветрах в прибрежной зоне Баку – Лянкоран скорость ветра достигает 3 м/с, на середине между Средним и Южным Каспием – около 6 м/с. В Среднем Каспии и вблизи Махачкалы скорость доходит до 9 м/с [1, 2]. При такой ситуации в упомянутых морских районах высота поверхностных волн может дости-

гать 0,5 м (3 балла), 1,2 м (4 балла) и 2,5 м (5 баллов), рис. 4а, 4б.

При ЮВ ветрах в Апшеронском морском районе Южного Каспия наблюдаются скорости ветра в промежутке 6...7 м/с. Далее в направлении движения воздушный поток увеличивает свою скорость, и вблизи Махачкалы она составляет 13 м/с и более. Во время таких ветров высота сформировавшихся поверхностных волн достигает 1 м (3 балла). В Среднем Каспии высота поверхностных волн постепенно увеличивается и, в окрестностях Махачкалы, на маленькой круговой территории, высота поверхностной волны бывает в промежутке 3...6 м (6...7 баллов), рис. 4а, 4б.

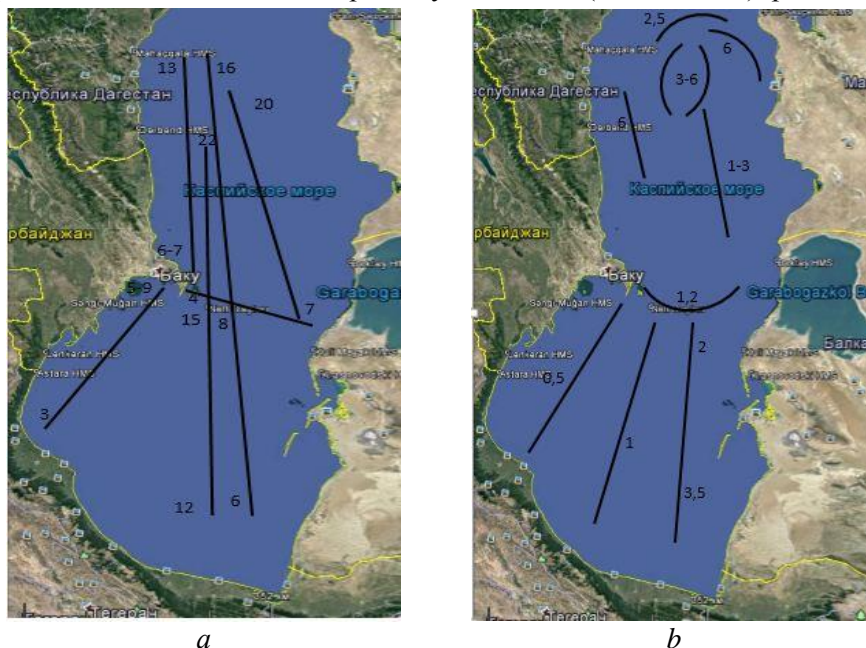


Рис. 4. а – распределение ветров IV типа на Среднем и Южном Каспии, м/с.
б – волны, сформированные ветрами IV типа, м.

При ЮВ ветрах на Южном Каспии, за исключением залива Красноводск, скорость ветра достигает 8 м/с и более, на остальной исследуемой территории не превышает 6 м/с. В районе Махачкалы скорости могут превышать 16 м/с. При наличии ветров IV типа, в Южном Каспии формируются поверхностные волны, имеющие высоту около 1 м (3 балла). А в Среднем Каспии их высота бывает в промежутке 1...3 м (4...5 баллов). В юго-восточной части Южного Каспия и до Апшерона при ветрах юго-восточного направления не наблюдаются скорости в интервале 21...25 м/с. В Среднем Каспии скорости увеличиваются и в акватории Махачкалы они превышают 20 м/с. В таких случаях с юга на север постепенно формируются поверхностные волны высо-

Скорости ветра V типа в градации 10...15 м/с наблюдаются, начиная с района устья реки Куры до южного побережья Каспия, скорость ветра бывает менее 5 м/с. В этом же районе моря наблюдается постепенный рост скорости ветра в северном направлении. В районе Нефтяных Камней скорость ветра достигает 7...8 м/с, а в окрестностях Форт-Шевченко превышает 15 м/с. Ветры с такими скоростями формируют на юге Каспия поверхностные волны высотой 0,5 м (2 балла). В северной части Южного Каспия, вдоль восточного берега Каспия от Форта Шевченко до Туркменбаши волны достигают высоты 1 м (3 балла). Поверхностные волны высотой выше 2 м (5 баллов) формируются в части территории Среднего Каспия между Форт-Шевченко и Дербентом, рис. 5а, 5б.

При скорости ветра в градации 16...20 м/с в Среднем и Южном Каспии первоначальная ситуация повторяется. Но в этом случае скорость ветра бывает высокой. При наличии этих ветров, на большой территории до юга Каспийского моря, формируются поверхностные волны высотой 0,5 м (3 балла). В направлении Апшеронского полуострова и Гасан-Гулу высота поверхностных волн юго-западного направления доходит до 1 м (3 балла). А в Среднем Каспии с юга на север постепенно увеличивается с 2 до 4 м (4...6 баллов), рис. 5а, 5б.

При юго-западных ветрах в градации 21...25 м/с, на иранской акватории Каспия и до г. Баку в западных прибрежных зонах скорость ветра меньше 5 м/с. Но, при движении ветра в сторону севера-запада, его скорость в районе Нефтяных Камней превышает 10...12 м/с. Во время таких ветров в упомянутых районах моря формируются поверхностные волны с высотой волны соответственно 0,5 м (2 балла), 2...3 м (4...5 балла) и 4...6 м (6...7 баллов), рис. 5а, 5б.

На Каспийском море ветры циклонических вихрей, относящиеся к V типу, отличаются сложными особенностями. Эти ветры, направленные в Каспийское море в основном с западного берега (между Зарат-Астара) и северо-западнее залива Кара-Богаз-Гол, изменяя направление в Форт-Шевченко (сначала на запад, затем на восток), в центре Среднего Каспия, порождают вихри [1, 2].

Скорость таких ветров обычно не превышает 20 м/с, и они в Среднем Каспии порождают сложный волновой режим, одновременно высота поверхностных волн в центре Среднего Каспия доходит до 3 м (5 баллов), в районах Форт-Шевченко и Нефтяные Камни – до 2 м (4 балла), в северо-восточной части Южного Каспия – до 1 м (3 балла), рис. 5а, 5б.

Түйін сөздер: беткі толқын, толқын биіктігі, жел жылдамдығы, градация

Мақала, Орталық және Оңтүстік Каспийдегі желдің әртүрлі бағыты мен жылдамдығының нәтижесінде құрылған беткі толқындардың таралу ареалдарын зерттеуге арналған. Зерттеуде гидрометеорологиялық станцияларда жүргізілген жел мен толқынның далалық өлшеу мәліметтері қолданылған. Сонымен қатар кемеден бақылау деректері де қолданған. Әртүрлі бағыттағы желдің бес градациясына бөлінген беткі толқынның орташа биіктігі есептелген. Анықталған заңдылықтар негізінде карта-сұлбасы жасалынды.

Allakhverdiyev Z.S., Akhmadova R.Y.

THE RESEARCH OF THE SURFACE WAVE AT THE DIFFERENT SPEED GRADUATIONS OF WIND TYPES IN MIDDLE AND SOUTH CASPIAN

Keywords: surface wave, wave height, wind speed, wind direction, gradation

The article has devoted to the research of the distribution areal of the surface wave by height, forming during different wind types in Middle and South Caspian. In the research have been used data of natural measurements and the made analogue information by the wind and by the surface wave. In the article have been calculated heights of the surface wave created by the 5 speed graduations of the each wind type and have been created the map –scheme of their distribution regularity.