

УДК 556.536

Канд. геогр. наук Н.И. Ивкина *

**ОСОБЕННОСТИ ПРИБРЕЖНОГО АПВЕЛЛИНГА
В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕГО КАСПИЯ***СРЕДНИЙ КАСПИЙ, ВОСТОЧНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ, АПВЕЛЛИНГ, ПАДЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ, ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ*

В статье рассмотрено явление апвеллинга в восточной части Среднего Каспия. Выделены и описаны две зоны, отличающиеся по характеру развития данного явления.

Для Каспийского моря характерно явление апвеллинга, которое выражается в отрицательной аномалии температуры воды у побережья Среднего Каспия. По мнению одних исследователей, основной причиной является ветер и возникающие в результате его воздействия, сгонно-нагонные явления, которые могут вызвать кратковременные колебания температуры воды. Эти колебания наблюдаются главным образом летом и связаны с подъемом холодных глубинных вод, приводящим к образованию у берега полосы холодной воды. В то же время ряд ученых причиной возникновения данного явления считают длинные волны, следующие вдоль периметра моря, которые образуются в результате изменения полей ветра и давления над морем. Необходимо отметить, ветровая и волновая гипотеза не исключают друг друга, а отражают разные аспекты одного явления [2].

Для Каспийского моря период развития этого явления приходится на июнь-сентябрь, когда наблюдается горизонтальная однородность в распределении температуры в поверхностном слое [1]. Подъем холодных глубинных вод происходит с различной интенсивностью в результате воздействия, преобладающих в летний сезон, ветров западной четверти. Ветер данного направления вызывает отток тёплых поверхностных вод от берега и подъем более холодных вод из промежуточных слоев. Начало апвеллинга приходится на июнь, однако наибольшей интенсивности он достигает в июле-августе. Понижение температуры на поверхности воды в результате апвеллинга может достигать 7...15 °С. Летний апвеллинг имеет большое значение для Каспийско-

* Казгидромет, г. Алматы

го моря, в корне меняя динамические процессы на глубоководной акватории. В открытых районах моря в конце мая – начале июня начинается формирование слоя скачка температуры, который наиболее чётко выражен в августе. Чаще всего он располагается между горизонтами 20 и 30 м в средней части моря и 30 и 40 м в южной. Как показывают исследования Б.А. Шлямина, вертикальные градиенты температуры в слое скачка очень значительны и могут достигать нескольких градусов на метр. В средней части моря вследствие стога у восточного побережья слой скачка поднимается близко к поверхности. Поскольку в Каспийском море отсутствует стабильный бароклинный слой с большим запасом потенциальной энергии, подобный главному термоклину Мирового океана, то с прекращением действия преобладающих ветров, вызывающих апвеллинг, и с началом осенне-зимней конвекции в октябре - ноябре происходит быстрая перестройка полей температуры к зимнему режиму. В средней части открытого моря температура воды в поверхностном слое понижается до 12...13 °С, в южной до 16...17 °С. В вертикальной структуре слой скачка размывается за счет конвективного перемешивания и к концу ноября исчезает. Исследования Монаховой Г.А. и Ахмедовой Г.А. [6] показывают, что в холодную часть года выход глубинных вод сопровождается обратным эффектом – повышением температуры воды у побережья. Многие исследователи отмечают особенность апвеллинговой зоны у восточного побережья Каспия [3], в отличие от зон апвеллинга в других морях и океанах, которая заключается в характерных низких значениях концентрации хлорофилла.

По масштабу апвеллинг может быть локальным (когда обнаруживается только в одном из пунктов), субрегиональным – одновременно (как минимум в один день) наблюдается в 2-х пунктах и региональным – одновременно наблюдается в 3-х пунктах [6].

В исследуемом районе, как показал анализ данных по МГ Форт-Шевченко и Актау, эти явления наблюдаются не часто, а лишь в период, когда господствуют устойчивые ветры сгонно-нагонного направления. В таких случаях температура воды может понижаться на 5...12 °С в зонах подъема вод. По характеру развития данный район можно разделить на 2 зоны: верхнюю, примыкающую к полуострову Бузачи и нижнюю – к Казахскому заливу. Для выявления явлений апвеллинга были использованы материалы наблюдений морских станций МГ Форт-Шевченко (для верхней зоны) за период с 1962 по 2011 гг. и МГ Актау (для нижней зоны) за период с 1980 по 2011 г. В качестве

основных характеристик использовались среднесуточные значения температуры воздуха и воды, предшествующие началу сгонно-нагонных явлений в данном районе, и срочные значения температур воздуха и воды во время сгонно-нагонных явлений, а также преобладающее направление и максимальная скорость ветра, вызвавшего данное явление. Было выявлено более 130 случаев апвеллинга.

Как показал сравнительный анализ, эти явления наиболее интенсивны в верхней части Среднего Каспия. В среднем падение температуры воды в результате апвеллинга в районе Форт-Шевченко составляет 5,6 °С, в районе Актау – 4,4 °С. В первой зоне также чаще возникают явления с падением температуры более 7 °С (рис. 1-2). Это связано с орографическими особенностями побережья, так называемый мысовый эффект, который способствует увеличению скоростей ветра в этом районе, и как следствие силы сгонно-нагонных явлений.

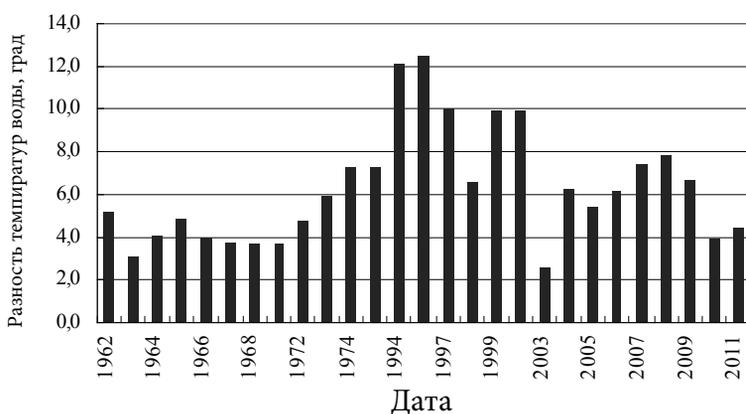


Рис. 1. Максимальное падение температур воды в результате явления апвеллинга в районе Форт-Шевченко по годам.

Характерным примером явления апвеллинга в верхней зоне является случай, произошедший в конце июля 1997 г., когда в результате устойчивого воздействия сильных северо-восточных ветров, скорость которых в районе Форт-Шевченко достигала 10 м/с, и колебания уровня моря, наблюдалось резкое понижение температуры поверхностного слоя воды на 10 °С. Другой пример – это явление, наблюдавшееся в конце июля 2001 г., когда после продолжительного действия (около суток) сильного юго-восточного ветра (10...14 м/с) теплые поверхностные слои морской воды (24...25 °С) были вынесены в открытое море, а непосредственно у берега, в результате подъема более глубо-

ких вод температура поверхностного слоя воды в районе МГ Форт-Шевченко понизилась на 10 °С [4].

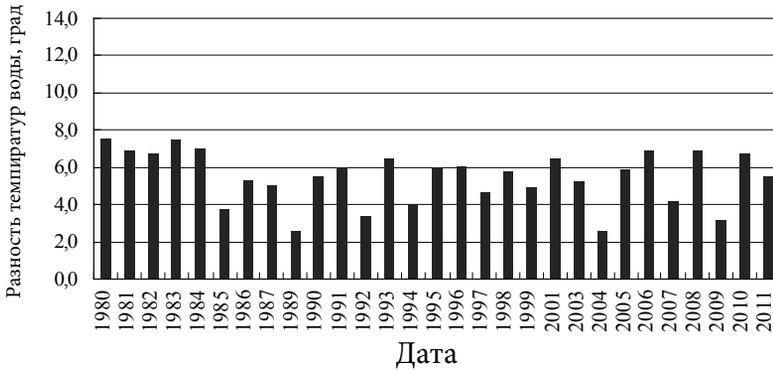


Рис. 2. Максимальное падение температур воды в результате явления апвеллинга в районе Актау по годам.

Для нижней зоны наиболее интересными являются случаи, происшедшие в начале июля 1983 г. и 18-21 июня 2010 г. В 1983 г. после продолжительного действия (более 3 суток) западных и северо-западных ветров теплые поверхностные слои морской воды (17...18 °С) были вынесены в открытое море, а у побережья температура поверхностного слоя воды в районе МГ Актау понизилась на 7,5 °С. Снижению температуры воды предшествовало колебание уровня моря и апвеллинг носил волновой характер [5]. Подобное явление наблюдалось в июне 2010 г., когда продолжительные западные ветры вызвали понижение температуры воды в районе МГ Актау на 6,7 °С. Необходимо отметить, что явления апвеллинга в этой зоне Каспийского моря могут наблюдаться в течение всего теплого периода (рис. 3-4).

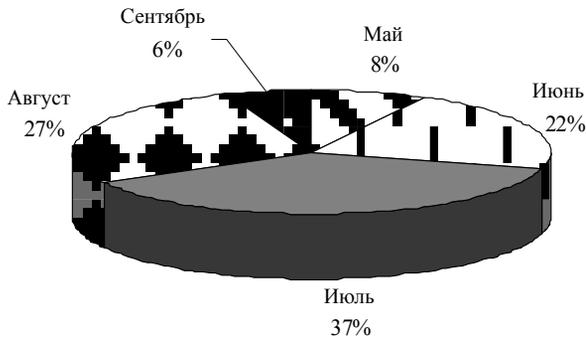


Рис. 3. Повторяемость случаев с явлением апвеллинга в течение теплого сезона в верхней зоне.

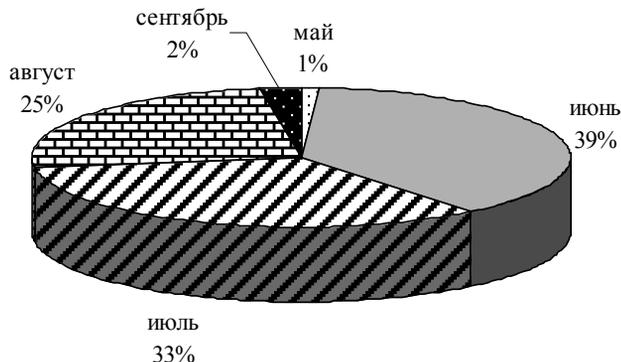


Рис. 4. Повторяемость случаев с явлением авеллинга в течение теплого сезона в нижней зоне.

Причем, в верхней зоне наиболее активным является июль, а в нижней – июнь. Возникновение этих явлений в верхней зоне связано с эффективными ветрами, которыми для верхней зоны являются ветры восточной четверти: северо-восточные и юго-восточные ветры (рис. 5). В нижней же зоне эффективными ветрами являются западные и северо-западные, а также северо-восточные ветры (рис. 6).

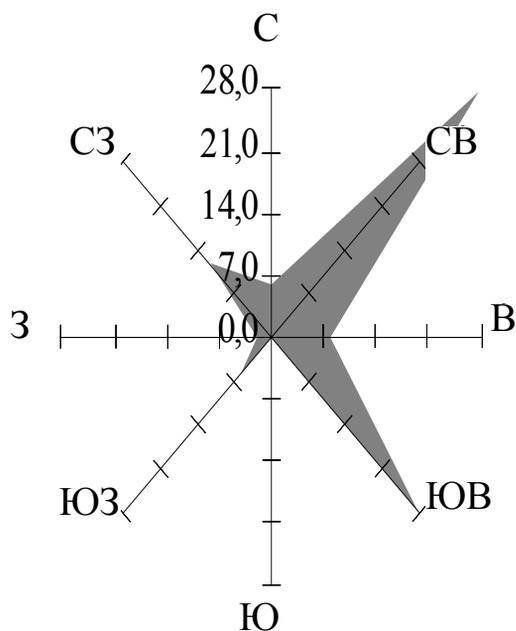


Рис. 5. Преобладающее направление ветра при возникновении явлений авеллинга в верхней зоне.

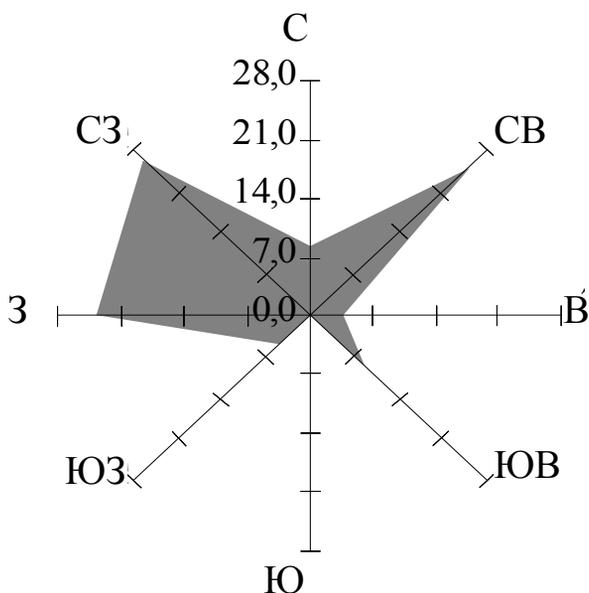


Рис. 6. Преобладающее направление ветра при возникновении явлений апвеллинга в нижней зоне.

Продолжительность явления, как правило, не превышает нескольких суток. Таким образом, результаты исследований подтверждают, выводы о том, что апвеллинг у восточного побережья Среднего Каспия носит «синоптический» характер. Частота данного явления, как правило, 2...3 случая в год в каждой зоне.

Зоны апвеллингов имеют существенно важное значение для транспортного флота. Более холодные и плотные воды по сравнению с окружающими водными массами в зоне апвеллинга оказывают влияние на гидрометеорологические условия в данном районе. Над районами апвеллинга часто возникают туманы, резко ухудшающие видимость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гидрометеорология и гидрохимия морей, том VI. Каспийское море, вып. 1. Гидрометеорологические условия.– СПб: Гидрометеиздат. – 1992. – 359 с.
2. Гинзбург А.И., Костяной А.Г., Соловьев Д.М., Шерemet Н.А. Структура апвеллинга у западного побережья Среднего Каспия (по спутниковым наблюдениям) // Исследование Земли из космоса. – 2005. – № 4. С. 76-85.
3. Гинзбург А.И., Костяной А.Г., Соловьев Д.М., Шерemet Н.А. Фронтальная зона апвеллинга у восточного побережья Каспийского моря (спутниковые наблюдения) // Исследование Земли из космоса. – 2006. – № 4. – С. 3-12.

4. Ивкина Н.И., Соколова Л.М. Температурный режим морской воды в районе порта Баутино // Гидрометеорология и экология. – 2007. – №2. – С. 66-72.
5. Ивкина Н.И., Соколова Л.М., Кожухметова Л.К. Режим температуры воды в районе порта Актау // Гидрометеорология и экология. – 2006. – №2. – С. 58-65.
6. Монахова Г.А., Ахмедова Г.А. Подъем глубинных вод у западного побережья Среднего Каспия // Научный журнал КубГАУ. – 2010. – №63(09). – С. 1-12.

Поступила 4.06.2012

Геогр. ғылымд. канд. Н.И. Ивкина

**ОРТА КАСПИЙДІҢ ШЫҒЫС БӨЛІГІНДЕГІ ЖАҒАЛАУ
АПВЕЛЛИНГІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Мақалада Орта Каспийдің шығыс бөлігіндегі апвеллинг құбылысы қарастырылған. Осы құбылыстың өркендеу мінездемесінің айырмашылығымен екі аймаққа бөліп суреттелген.