

УДК 551.482.214 : 639.331 (282.254.41)

К ПРОБЛЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ОПРЕСНЕННЫХ ЗОН
НА ВЗМОРЬЕ КУБАНИ

В.М.Шишкин

Опресненные зоны на взморьях рек служат местами обитания молоди полупроходных и проходных рыб, скатывающейся из рек и дельтовых лиманов. В связи с этим изучение динамики опресненных участков моря имеет особый экологический интерес.

В условиях значительного изъятия материкового стока и увеличения общей солености Азовского моря в последние годы наблюдается деградация опресненных зон, что приводит к существенному сокращению ареалов обитания ряда ценных видов рыб.

Размеры и динамика опресненных зон исследованы относительно слабо. Анализ данных по солености воды в прибрежных участках Азово-Кубанского района моря показывает, что параметры опресненных зон подвержены значительным временным и пространственным изменениям и определяются величиной речного стока и метеорологическими условиями.

В зависимости от совокупного действия стока и ветра опресненные зоны либо распространяются на значительной акватории взморья в виде языка, либо узкой лентой располагаются в прибрежной полосе моря. При этом граница между опресненными и морскими водами визуально прослеживается вполне отчетливо (по различию окраски), что дает возможность регистрировать это явление не только с борта судна, но и с воздуха (Симонов, 1958).

В нашей работе рассматриваются опресненные зоны, соленость которых не превышает 9‰ (Богучарсков, Абаев, 1963; Кар-

певич, 1960). Исследования, проведенные в 1968-1969 гг. на Кубанском взморье, показали, что параметры опресненных зон, локализующихся у устьев основных речных рукавов и у наиболее крупных лиманных гирл, зависят от ряда взаимодействующих факторов с коротко- и долгопериодными колебаниями. Из них к менее инерционным можно отнести динамику струй, поступающих на взморье, и стонно-нагонные явления. Другая группа факторов включает сезонные и межгодовые колебания речного стока и солености воды в Азовском море.

В 1968 г. в период половодья при маловетрии опресненные зоны у устья Петрушина рукава занимали акваторию 35-40 км², а возле устья Протоки - 45-50 км² и были удалены от берега на 3-5 км. При уменьшении водности Кубани опресненные зоны в идентичных ветровых условиях сократились на взморье до 18-20 км² у Петрушина рукава и до 30-35 км² - у Протоки.

Стонно-нагонные явления постоянно меняют границы участков смешанных вод: при нагонах опресненные зоны уменьшаются (до 10-15 км²), при стонах - увеличиваются (до 90 км²).

Опресненные зоны, как правило, занимают разрозненные участки прибрежной акватории, но при перпендикулярных к берегу нагонных ветрах они могут соединяться. Например, нагонные ветры северо-западных румбов нередко прижимают опресненную зону Петрушина рукава к морскому краю дельты, в результате чего она, расплываясь и удлиняясь, иногда соединяется даже с опресненной зоной Куликовского гирла. Это играет определенную роль при миграции молоди рыб из одного района взморья Кубани в другой.

Продолжительные штормовые ветры, дующие с моря к берегу под острым углом, очень часто приводят к возникновению вдольбереговых течений, блокирующих устья рукавов и гирл морскими водами. Опресненные водные массы в этих условиях срезаются в основании и в дальнейшем дрейфуют в виде отдельных линз.

При очень сильных стонах глубинные компенсационные противотечения морских вод, выклиниваясь у береговой черты, обычно создают здесь соленость выше, чем в более мористых районах взморья.

Исследования динамики опресненных зон, проведенные в широком диапазоне стока в замыкающих створах гирл Кубани (от 3

до 44 млн.м³ в сутки), позволили выявить зависимость между площадями этих зон и водностью потоков. Коэффициент корреляции, характеризующий эту связь в условиях солёности моря, меняющейся от 11,7 до 12,0‰ ($N = 16$) оказался равным 0,98 при уровне значимости 0,001% и доверительных пределах 0,97-0,98. Однако ввиду явной нестационарности процесса осолонения моря эта связь при расширении временного интервала (увеличение рядов наблюдений) нестабильна и, следовательно, не может быть использована для прогнозов повышенной заблаговременности.

Поэтому параллельно с выполнением эмпирических проработок нами была построена гидродинамическая модель для расчета площади опресненных зон, основными задающими параметрами которой являются речной сток и солёность в открытой части Азовского моря. Принципиальная схема модели может быть представлена в общем виде.

$$F = f(U_0 S_M).$$

где F - площадь опресненной зоны, км²;
 U_0 - скорость втекающего на взморье речного потока, м/сек.;
 S_M - солёность воды в открытой части Азовского моря,‰.

Площади опресненных зон на взморьях Петрушина рукава и Протоки рассчитываются по уравнениям

$$F = \frac{0,24(0,86S_M - 1)U_0}{\alpha[0,113 + (S'_x - 8) \cdot 0,01 - 0,0115 \cdot S'_x]} (S_M + 1 - S'_x) \quad u$$

$$F = \frac{0,60(0,86S_M - 1)U_0}{\alpha[0,124 + (S'_x - 8) \cdot 0,01 - 0,0115 \cdot S'_x]} (S_M + 1 - S'_x) \quad ,$$

где α - поправочный коэффициент к вычисляемым площадям;
 S'_x - значение солёности, ограничивающей вычисляемую площадь заданной изогалиной.

Рассчитанные величины площадей опресненных зон отличаются от фактических не более чем на $\pm 15-20\%$.

З а к л ю ч е н и е

Совокупное действие стокового и ветрового факторов существенно влияет на величину площадей опресненных зон и их перераспределение по акватории Азовского моря. Это в свою очередь вызывает значительные колебания солености воды на взморье Кубани. В условиях современного сокращения материкового стока и осолонения моря происходит деградация опресненных зон, а следовательно, сокращение ареалов нагула молодежи ценных видов рыб.

Предлагаемая гидродинамическая модель позволяет рассчитывать площади опресненных зон и тем самым прогнозировать ареалы нагула молодежи.

Л и т е р а т у р а

- Б о г у ч а р с к о в В.Т., А б а е в Ю.И. Условия выживания молодежи тарани в Бейсугском лимане и пути улучшения ее воспроизводства. - "Тезисы докладов на совещании молодых ученых". М., изд-во журнала "Рыбное хозяйство", 1963, с.39-40.
- К а р п е в и ч А.Ф. Влияние изменяющегося стока рек и режима Азовского моря на его промысловую и кормовую фауну. - "Труды АзНИИРХ", 1960, т.1, вып.1, с.3-113.
- С и м о н о в А.И. Гидрология устьевой области Кубани. М., Гидрометеиздат, 1958, 140 с.

To the problem of investigation of the dynamics of demineralization in the Kuban coastal waters

V.M.Shishkin

S u m m a r y

The river runoff and wind affect jointly the area of brackish water and their re-distribution in the Azov Sea. This causes considerable fluctuations in the salinity of Kuban inshore waters.

Brackish zones are degraded and thus the feeding grounds of the young of valuable commercial species of fish are reduced due to the higher salinity of the sea and decreased discharge.

The hydrodynamical model suggested allows for estimating areas with decreased salinity and forecasting feeding grounds of juveniles.