

DOI: 10.24143/2073-5529-2018-1-49-58
УДК 639.217(282.247.41+262.81)

Г. Г. Колосюк, С. Ю. Никифоров

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ПРОМЫСЕЛ СОМА В ВОЛГО-КАСПИЙСКОМ И СЕВЕРО-КАСПИЙСКОМ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОДРАЙОНАХ

Основными районами промысла, обеспечивающими высокую рыбопродуктивность, в Астраханской области являются дельта и авандельта р. Волги. В то же время эффективность промысла в этих районах крайне нестабильна, т. к. они находятся под воздействием многочисленных факторов внешней среды. Наиболее существенным фактором является изменение уровня Каспийского моря, напрямую связанное с водностью Волжского бассейна. Изменение уровня моря ведет к изменению площади мелководной зоны и береговой линии, что значительным образом воздействует на существующий биотоп. Помимо изменения уровня моря и объема пресноводного стока, на состояние водных биоресурсов оказывают влияние объем весеннего паводка, сроки наступления половодья, а также термический режим района. Воздействие всех этих факторов оказывает влияние и на формирование запасов, и на ведение промысла всех рыб, добываемых в этом регионе, но это воздействие на различные группы рыб (полупроходные, речные, туводные) неоднозначно, что связано с особенностями их биологии. Задача исследования – определение влияния этих факторов на промысел одного из основных объектов добычи – сома (*Silurus glanis*). Анализ имеющихся материалов дает основание полагать, что уловы сома в значительной мере зависят от влияния некоторых абиотических факторов. Так, подъем уровня моря ведет к уменьшению объемов вылова сома; увеличение объема половодья р. Волги также ведет к снижению общего вылова, а позднее наступление половодья повышает эффективность ведения промысла, так же как и ранний прогрев воды.

Ключевые слова: промысел, абиотические факторы среды, уровень моря, объем стока, объем половодья, термический режим, объем вылова.

Введение

Низовья Волги, ее дельта, авандельта и мелководная часть Северного Каспия образуют уникальный водоем, имеющий огромное рыбохозяйственное значение. Высокая рыбопродуктивность этого района определяется сочетанием ряда благоприятных природных процессов, обеспечивающих оптимальные условия для существования, развития и нагула рыб, которые формируются под воздействием климатических условий. Влияние климатических факторов опосредованно выражается как в изменении водности, а следовательно, в изменении объема стока Волги, так и напрямую, при формировании термического режима водоема. Изменение объема волжского стока ведет к значительным колебаниям уровня Каспийского моря, что оказывает определяющее влияние на существующий здесь биотоп. Изменение термического режима в районе водосбора напрямую влияет на сроки и характер развития половодья, обеспечивающего условия нереста (воспроизводства), и – опосредованно – на развитие кормовой базы, т. е. условия нагула. Кроме этих факторов, на водный режим региона оказывает влияние антропогенная деятельность, это влияние проявляется в коренном внутригодовом перераспределении речного стока. Так, окончательное зарегулирование Волги привело к тому, что средняя величина биопродукционного стока (половодья) сократилась более чем на 57 км³, а его продолжительность – на 35 суток; доля стока, приходящаяся на период половодья, уменьшилась с 57,2 до 42,5 % [1].

Эти факторы оказывают как опосредованное влияние на состояние запасов, определяя условия воспроизводства водных биологических ресурсов, так и напрямую воздействуют на условия промысла, формируя районы образования промысловых скоплений, их доступность и сроки их формирования, что особенно актуально для Волго-Каспийского региона, где сроки промысла жестко регламентированы Правилами рыболовства, но степень воздействия этих условий на различные группы рыб (полупроходные, речные, туводные) неоднозначна, что связано с особенностями биологии этих рыб.

Одним из основных объектов промысла в Волго-Каспийском и Северо-Каспийском рыбохозяйственных подрайонах является сом (*Silurus glanis*), на долю которого приходится до 20 % от общего объема добычи.

Сом широко распространен в дельте р. Волги и Волго-Ахтубинской пойме, но максимальная его концентрация наблюдается в авандельте р. Волги и распресненных мелководных участках моря, прилегающих к ней. Ареал сома в Северном Каспии ограничен изогалинами 4–5 ‰ и изобатой не более 10 м.

После зарегулирования стока р. Волги в предустьевом пространстве (авандельте) сложились благоприятные условия для обитания сома, что привело к перемещению основной части популяции сома в этот район. Обширная мелководная, обильно заросшая высшей водной растительностью зона позволяет активно нагуливаться молоди рыб и является районом обитания значительного количества туводных рыб, создавая почти идеальные условия для обитания и нагула сома [2]. Такое распределение сохраняется и в настоящий период, что подтверждается соотношением уловов сома в прибрежной и речной зонах. На прибрежную зону (авандельту) в настоящее время приходится 85 % от всего объема добычи сома.

В весеннее время, по мере прогрева воды и разрушения ледяного покрова, происходит скат сома с зимовальных ям в мелководную зону Северного Каспия, где он активно нагуливается на преднерестовых скоплениях воблы, в дальнейшем сом вслед за ней подходит в дельту и авандельту, где при достижении нерестовых температур происходит его нерест, после нереста младшевозрастные группы скатываются на нагул в авандельту и мелководную зону Северного Каспия, а основная часть популяции распределяется по дельте и авандельте, где активно нагуливается [3]. В осеннее время, по мере формирования предзимовальных скоплений кормовых объектов в дельте и авандельте, вокруг них происходит образование скоплений сома. В дальнейшем сом здесь же залегает на зимовку, на приглубых участках.

В целом протяженность миграций у сома невелика, т. к. сом из всех рыб, относящихся к полупроходным, наиболее привязан к местам своего обитания, что обусловлено близостью расположения мест зимовок, размножения и нагула, которые не столь обособлены, как в период до зарегулирования стока р. Волги [4].

Цель, материалы и методика исследований

Промысловые уловы сома с 1932 по 2015 г. изменялись от 0,82 тыс. т (min) в 1944 г. до 12,2 тыс. т (max) в 1975 г., при средней величине 5,8 тыс. т. Изменения объема добычи сома определяются не только динамикой его запаса, но и факторами среды, к которым можно отнести уровень моря, объем речного стока, время наступления половодья, термическую характеристику района и пр. Все эти факторы могут оказывать как непосредственное влияние на промысел (путем формирования сроков, районов и продолжительности промысла), так и опосредованное (путем влияния на формирование его запасов). Степень прямого воздействия этих параметров на промысел сома неоднозначна и практически не изучена.

Целью настоящей работы является попытка определить, какие из этих факторов (и в какой степени) могут оказывать (или не оказывать) непосредственное влияние на результаты промысла сома.

Для определения влияния факторов среды на промысел мы использовали архивные материалы Каспийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства (КаспНИРХ) и материалы, собранные авторами во время экспедиций. Данные по объему добычи сома, уровню Каспийского моря, величине стока и объему половодья охватывают период с 1932 по 2015 гг., данные по срокам начала половодья и термической структуре моря – период с 1960 по 2015 гг. В качестве реперной точки, характеризующей термическую структуру воды, была принята дата ее прогрева до 8 °С. При достижении этой температуры начинаются нерестовые миграции воблы, являющейся основным кормовым объектом для сома в этот период.

Кроме того, были использованы материалы, характеризующие темп весового и линейного роста (длина и масса) сома с 1965 по 2015 гг.

Для снижения влияния неучтенных факторов все данные были упорядочены по интервалам. Величина интервала была определена в 5 см для уровня и 5 км³ для стока, а также один день – для начала половодья и наступления прогрева воды до 8 °С.

Материалы по гидрологии и уровенному режиму Северного Каспия и дельтовым водоемам р. Волги предоставлены сотрудниками лаборатории водных проблем и токсикологии КаспНИРХ.

Сведения по уловам являются данными официальной ежегодной статистики, предоставляемыми органами рыбоохраны.

Из общего ряда уловов выпадают данные за 1942–1946 гг., когда были отмечены экстремально низкие объемы добычи сома (0,8–1,3 тыс. т), что может быть следствием суровой зимы 1941–1942 гг. В этот период отмечалась массовая гибель сома на зимовальных ямах, в результате чего его запасы, а следовательно, и уловы резко снизились, но уже в 1943–1944 гг. в култучной зоне отмечалось значительное количество его молоди, что способствовало скорейшему восстановлению его промысловых запасов [4].

Все материалы обрабатывались на компьютере в редакторе Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

Одним из основных факторов среды, влияющих на промысел, можно считать колебание уровня Каспийского моря, которое зависит от объема пресноводного, преимущественно волжского, стока. Уровень моря в 1932–2015 гг. изменялся от –28,92 м (1977 г.) до –26,21 м (1932 г.), составляя в среднем –27,73 м. Само по себе изменение уровня моря может оказывать лишь незначительное влияние на промысел, т. к. затрудняет доступность отдельных промысловых районов, но этот показатель является хорошим индикатором изменения площади моря. Изменение уровня моря вызывает постоянные и значительные изменения его береговой линии, а следовательно, и площади мелководной зоны, являющейся основным ареалом для большинства рыб [5]. При снижении уровня моря на 0,5 м в диапазоне глубин от 27,5 м и менее площадь Северного Каспия изменяется на 9–10 %, а изменение уровня на ту же величину в диапазоне глубин от –25,0 до –27,5 м изменяет ее на 5,5–6,5 % [6].

Уровень моря напрямую зависит от объема пресноводного стока, основу которого составляет волжский сток (85–90 %) [1]. Объем пресноводного стока подвержен значительным колебаниям и определяется климатическими условиями в районе водосбора. Объем волжского стока за исследуемый период изменялся от 160 км³ в 1937 г. до 337,7 км³ в 1994 г. при среднем значении 243,5 км³.

На характер поступления воды и его объем оказывает существенное воздействие хозяйственная деятельность, в результате которой безвозвратно изымается часть стока, а остальной перераспределяется по сезонам, что существенно снижает объем весеннего половодья и изменяет сроки его наступления. Это приводит к рассогласованию естественного термического режима в мелководной части Северного Каспия и волжских вод, поступающих сюда в период половодья.

Анализ данных по уровню моря и объему вылова сома демонстрирует ярко выраженную взаимосвязь этих параметров (рис. 1).

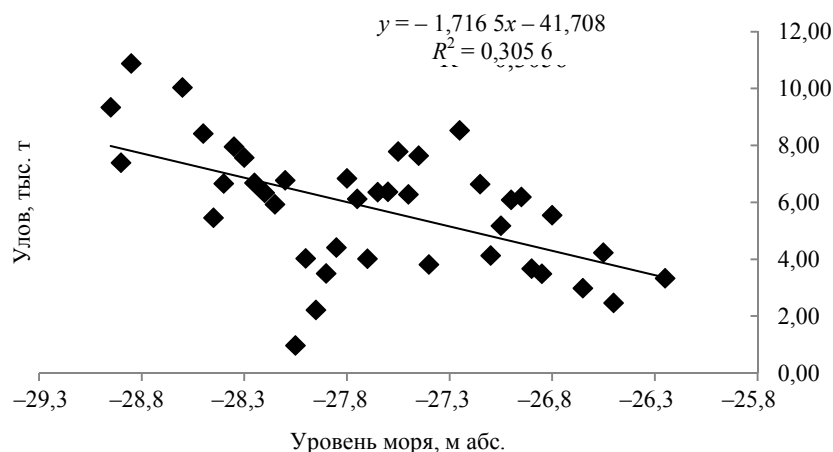


Рис. 1. Объем добычи сома в зависимости от уровня моря в 1932–2015 гг.

Учитывая то, что за исследуемый период уровень моря колебался неоднаправленно, были сделаны выборки для периода, когда происходило его снижение, и периода подъема уровня моря. Для каждого из них был проведен анализ взаимосвязи величины уловов и изменения уровня моря. Полученные результаты отражены на рис. 2, а (при снижении уровня) и 2, б (при подъеме уровня).

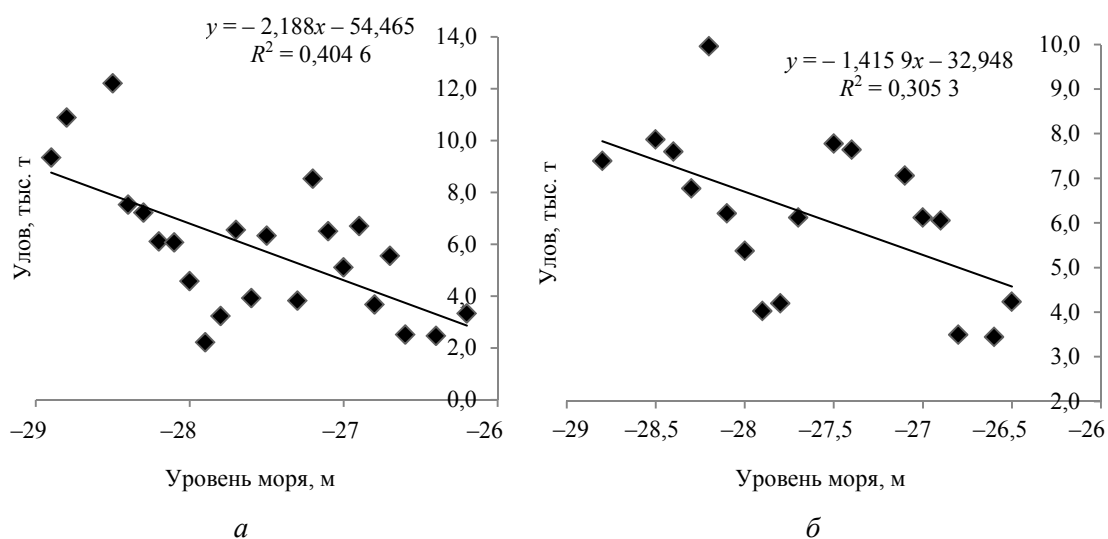


Рис. 2. Изменение объема добычи сома в зависимости от изменения уровня моря:
а – при падении уровня; б – при повышении уровня

Наличие ярко выраженного тренда в обоих случаях свидетельствует о том, что подъем уровня моря ведет к снижению объема добычи сома. Подъем уровня ведет к увеличению площади моря и, следовательно, расширению ареала, в результате чего происходит распределение популяции на большей акватории, что ведет к снижению плотности скоплений, а это негативно сказывается на эффективности промысла. Значительная амплитуда колебаний объемов добычи сома при достаточно близких уровнях моря является проявлением воздействия других, не учитываемых нами в данной работе, факторов (гидрометеоусловий района, термической структуры водоема, а также состояния запасов и пр.).

Но в то же время расширение ареала снижает пищевую конкуренцию, что улучшает условия нагула, а это ведет к изменению весового и линейного темпа роста. Анализ данных по линейному и весовому росту с 1965 по 2015 гг. показывает наличие четко выраженной зависимости между этими данными и уровнем моря (рис. 3).

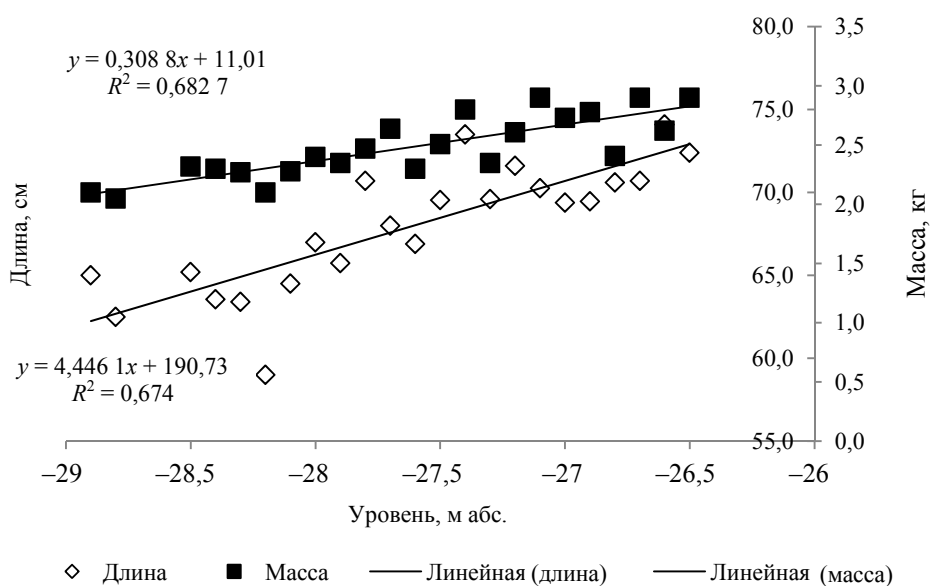


Рис. 3. Линейно-весовой рост сома в зависимости от уровня моря в 1965–2015 гг.

Увеличение темпа весового и линейного роста свидетельствует о том, что популяция находится в благоприятных условиях, на что она отвечает увеличением своей численности, в результате чего объем добычи должен как минимум стабилизироваться, но этого не происходит, т. к. рост численности происходит медленнее, чем увеличивается ареал.

Изменение уровня моря является нестабильным и разнонаправленным процессом, что отражается и на степени воздействия его на промысел. Несмотря на общее снижение уловов, при повышении уровня моря имеющиеся данные показывают, что это воздействие неоднородно. Так, за периодом резкого снижения уловов при минимальных уровнях моря отмечается непродолжительный период их существенного роста с дальнейшим устойчивым снижением. Эта тенденция прослеживается как при подъеме уровня, так и при его снижении, что позволяет нам выделить три периода с устойчивыми и разнонаправленными трендами.

Первый период соответствует минимальному стоянию уровня моря (от $-28,92$ до $-28,13$ м абс.), второй период – резкому изменению уровня (от $-28,07$ до $-27,39$ м абс.), третий период – максимальному стоянию моря (от $-27,37$ до $-26,21$ м абс.).

Период минимального стояния уровня наблюдался с 1950 по 1982 гг. и характеризовался минимальным ареалом обитания сома, что обеспечивало его максимальные концентрации. Промысловый запас сома в это время, вероятно, соответствует приемной мощности ареала, т. к. темп линейно-весового роста в это время достаточно стабилен, в результате чего колебания длины и массы в этот период минимальны. Этот этап характеризуется максимальным объемом добычи за весь период наблюдения (12,2 тыс. т в 1975 г.) при колебании уловов от 2,93 тыс. т в 1961 г. до 12,2 тыс. т в 1975 г. (при среднем улове 7,4 тыс. т) (рис. 4).

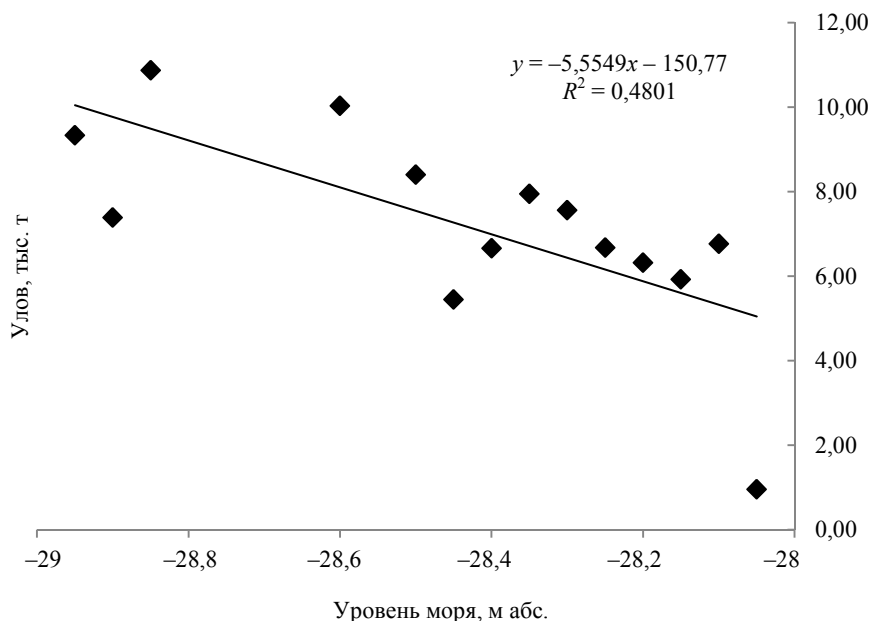


Рис. 4. Объем добычи сома при уровне моря от $-28,92$ до $-28,13$ м абс.

Столь значительная амплитуда колебания объема добычи связана с тем, что этот период характеризуется отметками моря менее -28 м, а при отметках моря менее $-27,5$ м колебания уровня моря вызывают максимальные изменения его площади.

Второй период является переходным между периодами минимального и максимального стояния и характеризуется существенными колебаниями уровня моря, охватывая периоды с 1938 по 1949 гг., с 1983 по 1990 гг. и с 2011 по 2014 гг. В это время на фоне изменения уровня происходит рост общего объема вылова. Учитывая разнонаправленность изменения уровня моря, наблюдаемую в этот период, уловы сома испытывают максимальные межгодовые колебания от 0,8 до 8,6 тыс. т при средней величине 4,7 тыс. т. При этом необходимо учитывать, что минимальные уловы, отмеченные в этот период, являются результатом массовой гибели сома зи-

мой 1941–1942 гг., а отметки уровня моря на протяжении всего периода не превышали $-27,5$ м. Рост уловов в этот период вызван значительным увеличением приемной мощности района, на что популяция отвечала интенсивным ростом численности (рис. 5).

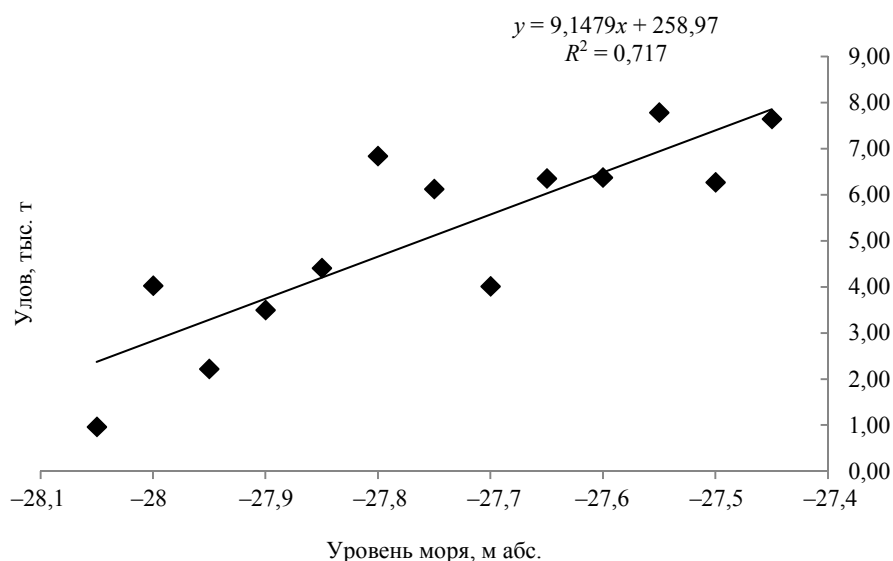


Рис. 5. Объем добычи сома при уровне моря от $-28,07$ до $-27,39$ м абс.

Максимальное стояние уровня моря отмечалось с 1932 по 1937 гг. и с 1991 по 2010 гг. Уловы сома в это время колебались от 2,5 до 8,5 тыс. т, составляя в среднем 5,2 тыс. т. При максимальных уровнях моря ареал популяции сома достигает своих наибольших значений, а плотность его скоплений – своего минимума. Рост численности популяции на этом этапе не в состоянии компенсировать снижение плотности скоплений, происходящих за счет увеличения ареала, несмотря на то, что изменения площади моря при отметках уровня больше $-27,5$ м минимальны (рис. 6).

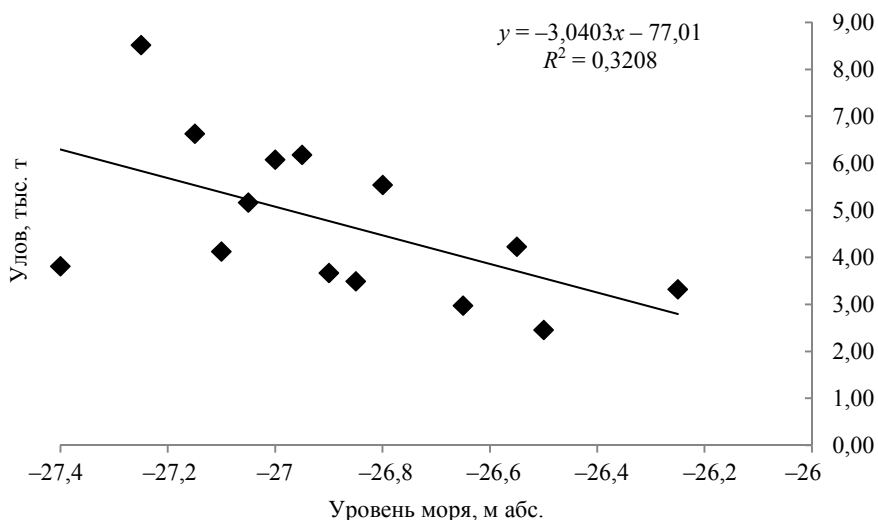


Рис. 6. Объем добычи сома при уровне моря от $-27,37$ до $-26,21$ м абс.

Учитывая, что основным фактором, определяющим уровень моря, является объем волжского стока, который в 1932–2015 гг. изменялся от 160,9 до 337,7 км³, составляя в среднем 243,5 км³, было бы логично предположить, что его величина также влияет на объем добычи сома, но анализ собранных материалов не подтверждает такой зависимости (рис. 7).

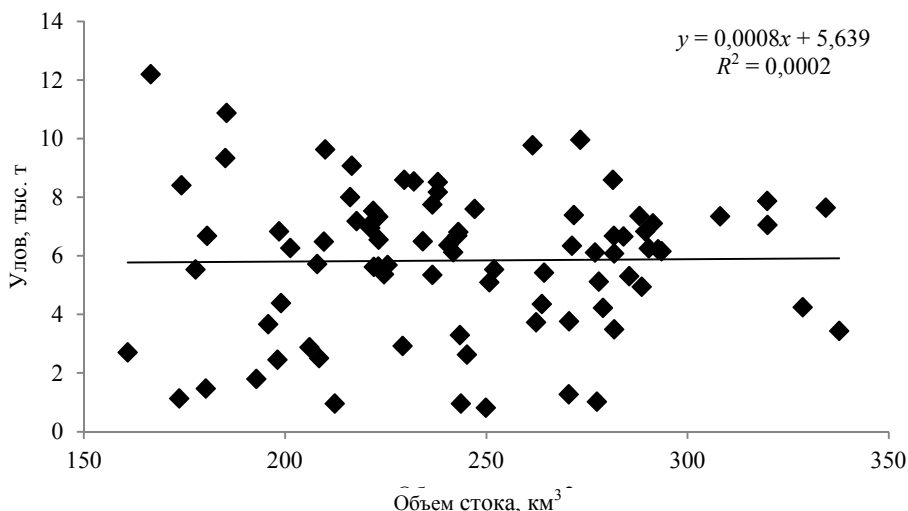


Рис. 7. Объем добычи сома в зависимости от годового стока р. Волги в 1932–2015 гг.

Объем годового стока р. Волги неравномерен, а его существенная часть традиционно приходится на половодье. Так, средний объем половодья в 1932–2015 гг. составил 114,2 км³, или 46,9 % от среднего годового стока за этот период. Можно предположить, что этот показатель также не будет оказывать влияние на промысел, но имеющиеся материалы показывают наличие существенной зависимости от этого фактора (рис. 8).

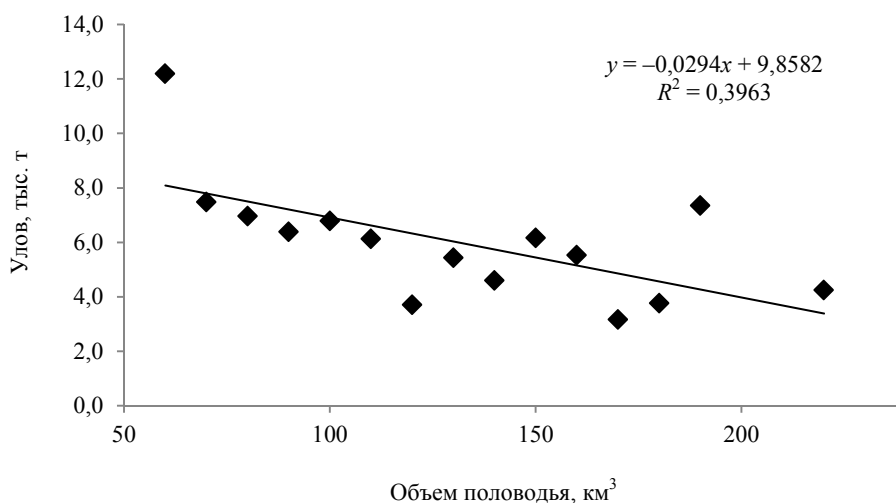


Рис. 8. Объем добычи сома в зависимости от объема весенних попусков (половодья) в 1932–2015 гг.

Как следует из полученных данных, увеличение объема половодья ведет к снижению общего вылова сома. Это связано с тем, что большое количество холодной воды, одновременно поступающей в мелководную зону, приводит к ее охлаждению, что вызывает задержку миграций сома в районы традиционного промысла. Кроме того, половодье ведет к кратковременному увеличению глубины в районах промысла, в результате чего снижается эффективность использования орудий лова.

Помимо объема половодья существенное влияние на промысел оказывает и его начало, которое зависит от термического режима в районе водосбора. За начало паводка принимается момент залития полей, которое начинается при отметке 351 см по Астраханской рейке.

Полученные данные свидетельствуют о наличии слабо выраженного, но устойчивого тренда к увеличению объема вылова при более позднем начале половодья (рис. 9).

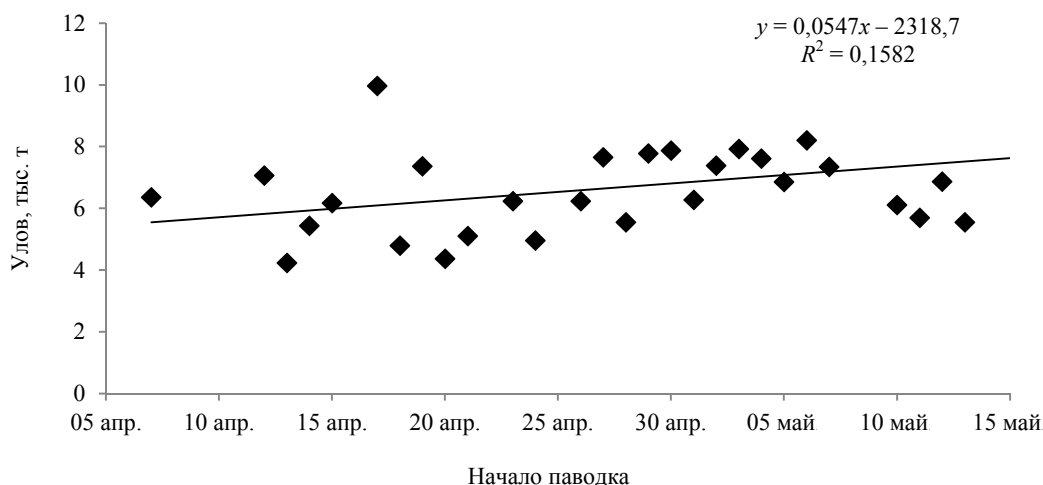
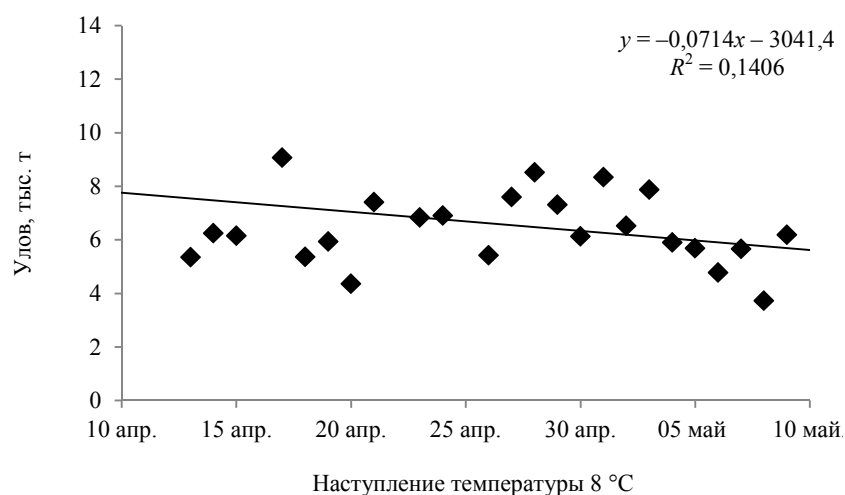


Рис. 9. Объем добычи сома в зависимости от начала паводка в 1965–2015 гг.

Начало половодья ведет к залитию нерестилищ, в результате чего основные скопления всех рыб, по мере их прогрева, мигрируют на нерест, что ведет к разрушению их промысловых скоплений в традиционных районах промысла, делая его дальнейшее ведение неэффективным. Таким образом, раннее начало половодья сокращает продолжительность эффективного ведения промысла.

Влияние термической характеристики района (прогрева воды) рассматривалось с привязкой к биологии основных видов рыб, обитающих в регионе. За реперную точку нами взята дата прогрева воды до $8\text{ }^{\circ}\text{C}$. При этой температуре начинается нерест воблы, которая в весеннее время является основным объектом питания сома. Вобла, которая нагуливается в Северном Каспии, совершает нерестовую миграцию в мелководную зону. Вместе с ней сюда же подходит сом, который после захода воблы на нерестилища продолжает нагуливаться в авандельте вплоть до наступления нерестовых температур ($18\text{ }^{\circ}\text{C}$). В это время он переходит на питание туводными рыбами (густера, красноперка, окунь и др.), которые нерестятся при более высоких температурах, чем вобла, и вследствие этого дольше находятся в авандельте, являясь доступными объектами питания. Имеющиеся данные показывают, что задержка с весенним прогревом воды ведет к небольшому, но устойчивому снижению объема добычи (рис. 10).

Рис. 10. Объем добычи сома в зависимости от срока наступления температуры $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ в 1960–2015 гг.

Слабый прогрев воды определяет более поздние сроки подхода сома в зону промысла и, следовательно, сокращает период эффективного ведения промысла, время которого ограничено правилами рыболовства.

Выводы

Таким образом, уловы сома в значительной мере зависят от влияния некоторых абиотических факторов, в число которых входят уровень моря, объем годового стока р. Волги, объем весеннего половодья р. Волги, сроки его наступления и интенсивность прогрева воды.

Подъем уровня моря ведет к уменьшению вылова сома, т. к. увеличивается ареал нагула и его глубина, что приводит к снижению плотности скоплений, а также снижает эффективность использования орудий лова (секретов).

Увеличение объема половодья р. Волги также ведет к снижению общего вылова сома, т. к. большое количество холодной воды, поступающей в мелководную зону, приводит к ее охлаждению и задерживает миграцию сома в районы традиционного промысла.

Чем позже происходит залитие полей, вызывающее разрушение промысловых скоплений, тем дольше и эффективней ведется промысел.

Интенсивный прогрев воды вызывает более ранние подходы воблы (основного объекта питания сома в это время) в мелководную зону и, следовательно, более раннее вступление сома в промысел, способствуя увеличению его добычи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катунин Д. Н. Гидроэкологические основы формирования экосистемных процессов в Каспийском море и дельте реки Волги. Астрахань: КаспНИРХ, 2014. 477 с.
2. Орлова Э. Л. Особенности питания хищных рыб – сома *Silurus glanis* L. и щуки *Esox Lucius* L. в дельте Волги после зарегулирования стока реки // Вопросы ихтиологии. 1976. Т. 16. Вып. 1 (96). С. 84–98.
3. Орлова Э. Л. Особенности экологии сома и щуки в дельте Волги при зарегулированном стоке: дис. ... канд. биол. наук. М.: 1981. 25 с.
4. Танасийчук Н. П. Промысловые рыбы Волго-Каспия. М.: Пищепромиздат, 1951. 88 с.
5. Рушаков Г. В., Рыбак В. С., Синенко Л. Г. Динамика гидролого-геоморфологических процессов в устьевой области р. Волги при современном подъеме уровня Каспийского моря // Тр. КаспМНИЦ. 1996. Вып. 1. С. 96–107.
6. Каспийское море: гидрология и гидрохимия. М.: Наука, 1986. 261 с.

Статья поступила в редакцию 23.08.2017

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Колосяк Геннадий Григорьевич — Россия, 414056, Астрахань; Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства; старший научный сотрудник лаборатории полупроходных и речных рыб; kolosykg@yandex.ru.

Никифоров Сергей Юрьевич — Россия, 414056, Астрахань; Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства; младший научный сотрудник лаборатории полупроходных и речных рыб; Sergn_312@mail.ru.



G. G. Kolosjuk, S. Yu. Nikiforov

INFLUENCE OF THE ENVIRONMENTAL FACTORS ON SHEATFISH FISHING IN THE VOLGA-CASPIAN AND THE NORTH-CASPIAN FISHERY SUBAREAS

Abstract. Delta and delta front of the Volga river are the main fishing areas in the Astrakhan region, which provide high fish capacity. At the same time, productiveness of fishing in these areas is extremely unstable because they are effected by numerous environmental factors. The essential

factor is changing the level of the Caspian Sea, which is directly related to hydraulicity of the Volga watershed. Sea-level change results in changing the area of shallow water zone and coast line, which strongly impacts on a previous biotope. Besides changing the sea level and the volume of fresh-water flowing, water bio-resources are influenced by the volume of spring flood, terms of the flood beginning and thermal regime in the region. Interference of all these factors impacts on stock forming and on fishing of all fish species caught in this region. But this interference of different fish groups (semi-anadromous, river, non-migratory) is ambiguous, which is related with their biology. The purpose of the research is to define the influence of these factors on fishing one of the most important commercial fish species - sheatfish (*Silurus glanis*). The analysis of the available materials has shown that sheatfish catches in a great degree depend on some abiotic factors. Thus, raising the sea level leads to the decrease of sheatfish catches, and increasing of water mass during the flooding period in the Volga river results in lowering the total catch. Later beginning of the flood period improves the effectiveness of fishing, as well as early warning-up of water.

Key words: fisheries, abiotic environmental factors, sea level, flowing volume, flood volume, thermal regime, catch amount.

REFERENCES

1. Katunin D. N. *Gidroekologicheskie osnovy formirovaniia ekosistemnykh protsessov v Kaspiiskom more i del'te reki Volgi* [Hydroecological backgrounds of creating ecosystem processes in the Caspian Sea and the Volga Delta]. Astrakhan, KaspNIRKh, 2014. 477 p.
2. Orlova E. L. Osobennosti pitaniia khishchnykh ryb – soma *Silurus glanis* L. i shchuki *Esox Lucius* L. v del'te Volgi posle zaregulirovaniia stoka reki [Characteristics of nutrition of predatory fishes: sheatfish *Silurus glanis* L. and pike *Esox Lucius* L in the Volga Delta after regulation of the river runoff]. *Voprosy ikhtiologii*, 1976, vol. 16, iss. 1 (96), pp. 84-98.
3. Orlova E. L. *Osobennosti ekologii soma i shchuki v del'te Volgi pri zaregulirovannom stoke: dis. ... kand. biol. nauk* [Characteristics of sheatfish and pike ecology in the Volga Delta under regulated river runoff: diss. ...Cand.Biol.Sci.]. Moscow, 1981. 25 p.
4. Tanasiichuk N. P. *Promyslovye ryby Volgo-Kaspiia* [Commercial fishes in the Volga-Caspian Basin]. Moscow, Pishchepromizdat, 1951. 88 p.
5. Rusakov G. V., Rybak V. S., Sinenko L. G. Dinamika gidrologo-geomorfologicheskikh protsessov v ust'evoi oblasti r. Volgi pri sovremennom pod"eme urovnia Kaspiiskogo moria [Dynamics of hydrological and geomorphological processes in the estuarine zone of the Volga at the current raise of the level of the Caspian Sea]. *Trudy KaspMNITs*, 1996, iss. 1, pp. 96-107.
6. *Kaspiiskoe more: gidrologiia i gidrokhimiia* [The Caspian Sea: hydrology and hydrochemistry]. Moscow, Nauka Publ., 1986. 261 p.

The article submitted to the editors 23.08.2017

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kolosyuk Gennadij Grigor'evich – Russia, 414056, Astrakhan; Caspian Scientific Research Institute of Fisheries; Senior Researcher of the Laboratory of Semi-Anadromous and River Fish; kolosykg@yandex.ru.

Nikiforov Sergey Yurievich – Russia, 414056, Astrakhan; Caspian Scientific Research Institute of Fisheries; Junior Researcher of the Laboratory of Semi-Anadromous and River Fish; Sergn_312@mail.ru.

