

УДК 551.482 (282.247.41)

К ГЕОМОРФОЛОГИИ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

В. И. БУДАНОВ

ВНИРО

Развитие дельты происходило в условиях сложного взаимодействия Каспийского моря с его часто меняющимся уровнем и Северного Прикаспия, испытавшего влияние неоднократных оледенений Русской платформы. Оледенения отражались на водном режиме Волги, величине и составе ее твердого стока. Колебания уровня Каспия и вертикальные тектонические движения Северного Прикаспия приводили к смещениям береговой линии моря и определяли место и строение дельты Волги. Об этих миграциях можно судить по характеру осадков, относящихся к тому или иному периоду развития бассейна. Таким образом, с достаточной достоверностью воссоздана история развития Каспийского бассейна и дельты Волги в бакинский, хазарский и хвалынский века (Жуков, 1939). Последние страницы истории развития дельты зафиксированы документальными свидетельствами в виде описаний путешественников и исследователей, схем, карт и т. д.

В результате длительного и сложного развития сформировалась большая разветвленная дельта с тысячами больших и малых островов, разделенных протоками, с многочисленными ильменями, култуками и буграми Бэра, придающими дельте Волги неповторимое своеобразие.

Строению и происхождению бэровских бугров посвящена обширная литература, однако до недавнего времени по этому вопросу не существовало единого мнения.

Бугры, как правило, встречаются группами и представляют собой широтно вытянутые гряды длиной от 0,5 до 10 км, шириной от 100 до 600 м и высотой до 22 м. Понижения между буграми часто заняты продолговатыми озерами-ильменями, иногда соединенными между собой в группы узкими протоками. В западной части дельты ильмени в паводок или постоянно сообщаются с рекой, а в восточной многие из них изолированы и в разной степени засолены.

Ориентация и форма бугров Бэра, внутреннее строение и литологический состав слагающих их пород, а также анализ ветрового режима района их распространения свидетельствуют о том, что бэровские бугры являются эоловыми образованиями, сформированными в аридных условиях в эпоху регрессии моря, предшествовавшую верхнехвалынского

му повышению его уровня, и приуроченными к возвышенным участкам кровли нижнехвалыньских шоколадных глин и песков (Леонтьев, Фотева, 1965).

В развитии дельты можно выделить пять периодов. Каждый из них отличается уровнем моря, величиной и режимом волжского стока и т. д. Замечено, что периоды понижения уровня моря характерны быстрым ростом и выдвиганием дельты как за счет обсыхания придельтового мелководья, так и за счет увеличения твердого стока реки в результате врезания протоков в рыхлые дельтовые отложения (Белевич, 1956, 1958).

Все большее влияние на речной сток и следовательно на уровень Каспия и морфологию дельты Волги оказывает хозяйственная деятельность человека. Вначале это выразилось в сокращении стока и изменениях его режима вследствие сведения лесов в бассейне Волги. В XIX в. увеличился твердый сток, что можно объяснить интенсивной распашкой земель и активизацией вследствие этого овражной деятельности в бассейне реки.

Заметно изменились величина и режим речного стока в результате строительства гидроэлектростанций и создания каскада водохранилищ на Волге, а также забора волжской воды на промышленные и коммунальные нужды и орошение земель.

Понятно, что влияние хозяйственной деятельности накладывается на влияние чисто природных, например климатических изменений. Именно такое наложение привело к резкому падению уровня Каспия, начавшемуся в 1930 г. Время с 1930 по 1958 г., когда с пуском Волгоградской ГЭС был окончательно зарегулирован волжский сток, мы относим к четвертому периоду развития современной дельты. Падение уровня моря в этот период привело к частичному обсыханию придельтового мелководья, где образовалась широкая култучная зона и зона осушенных островов перед ней. К 1954 г. в основных чертах сформировалась современная авандельта. Увеличение уклонов водной поверхности в низовьях проток, особенно в паводок, вызвало эрозию их дниц, врезание в подстилающие толщи осадков. Эрозия наблюдалась и на дне авандельты, где на продолжении наиболее крупных проток-банков образовались желоба — банчины и бороздины. Заросшее тростником мелководье задерживало поступающие из реки наносы, что также способствовало нарастанию дельты.

Пятый, современный период, началом которого можно считать 1959 г., отличается относительно стабильным уровнем моря и жестко зарегулированным речным стоком. Резкое сокращение паводкового стока привело к столь же резкому сокращению и твердого стока Волги. Так, если до 1958 г. в паводок выносилось в среднем $140,6 \text{ км}^3$ воды, в год выносилось влекомых и взвешенных наносов вместе $25,7 \text{ млн. т}$, а только взвешенных — $15,3 \text{ млн. т}$, то теперь при паводковом стоке, равном примерно 100 км^3 , выносятся в год лишь $7,7 \text{ млн. т}$ наносов, из которых $7,6 \text{ млн. т}$ составляют взвешенные (Горемыкин, 1970). Таким образом, при общем сокращении волжского твердого стока значительно сократилась доля влекомых наносов, являющихся основным «строительным материалом» в дельте и авандельте. Сокращению твердого стока способствует также выработка новых устойчивых продольных профилей дниц протоков применительно к новому уровню моря. Наблюдения показывают, что вода в протоках и в авандельте, даже в паводок, стала заметно прозрачнее.

В новых условиях рост дельты замедлился, что подтверждается непосредственными натурными наблюдениями, проводимыми

КаспНИРХом. Так, если средний годовой прирост дельты за 4 года до зарегулирования Волги составил 181,5 м, то за следующие 6 лет он сократился до 43,2 м и, по-видимому, продолжает уменьшаться. Срезание паводковых пиков повлекло за собой уменьшение высот вновь образующихся островов и сокращение скорости вертикального нарастания суши в приморской полосе дельты — с 56,0 до 36,6 см/год (Горемыкин, 1970). Наблюдения последних двух лет показали, что скорости горизонтального и вертикального прироста дельты гораздо ниже приведенных значений, т. е. темп нарастания дельты продолжает уменьшаться.

Заметное воздействие на дельтовые процессы оказывают каналы-рыбоходы и прокосы в тростниковых зарослях. Пропуская через себя основную массу речной воды, они вместе с бороздинами и банчинами сокращают плоскостной сток, что способствует зарастанию обширных мелководий авандельты. Отвалы вычерпываемого из каналов грунта становятся зародышами цепочек новых островов по их бортам.

В наше время лишь в самые многоводные весны происходит, как это было прежде почти ежегодно, заливание покоев, где нерестятся полупроходные рыбы. Как правило, заливавшиеся ранее в паводок острова либо остаются сухими, либо заливаются на очень короткое время, недостаточное для нереста и развития рыбной молоди. Это обстоятельство вынуждает рыбу искать новые, не всегда удобные нерестилища и ведет к сокращению рыбного стада. Некоторое увеличение меженного стока после зарегулирования Волги, облегчая судоходство в протоках, не имеет существенного значения для рыбного хозяйства.

Для современной динамики дельты характерно постепенное смещение стока Волги из восточных в ее западные рукава. Так, если до 30-х годов в среднем 60% всего стока уходило в Ахтубу, пойму, Бузан и Болду, то теперь самым многоводным стал рукав Бахтемир. Это, по-видимому, связано с тем, что при падении уровня моря восточные рукава удлинились и ветвились больше западных, после чего кратчайшим путем для воды оказались западные рукава. Кроме того, какую-то роль в этом смещении стока играет также и сила Кореолиса, отклоняющая все струи в северном полушарии вправо. Смещение стока в западные рукава отрицательно сказалось на рыбных запасах ранее наиболее богатой восточной части дельты.

Для современной авандельты характерно замедление процесса образования новых островов. Существующие острова расширяются и соединяются между собой лишь по мере накопления наносов в зарослях.

В связи с ухудшением природных условий в дельте авандельты, и особенно ее островная зона, приобретает все большее значение как место нереста и нагула рыб.

Одной из главных особенностей современной динамики дельты Волги является возросшая роль растительности в ее формировании. Круглые «блины» зарослей, хорошо видные с самолета, аккумулируя наносы, соединяются между собой, образуя низкие острова. На вновь образованной суше постепенно сменяется видовой состав растительности и исчезают очертания первоначальных круглых скоплений водно-воздушной растительности. Растительности также принадлежит большая роль в осушении мелководных култуков и ильменей.

Каковы же ближайшие перспективы развития дельты Волги и пути ее мелиорации?

При сохранении ныне существующих внешних условий (стока реки и его режима, уровня моря, климата) развитие дельты пойдет по пути выработки равновесных продольных профилей днищ протоков, сокращения и без того небольшого твердого стока и дальнейшего замедления

роста и выдвижения дельты в море. Продолжающееся смещение стока в западные рукава приведет к обмелению, зарастанию и отмиранию мелких и средних протоков восточной части дельты и увеличению солености воды на взморье в этом районе. Таким образом, при неизменных внешних условиях и невмешательстве человека условия для нереста и нагула рыб в дельте и авандельте Волги будут и дальше ухудшаться, а запасы рыб — сокращаться.

В случае падения уровня моря на 0,5—1,0 м в дельте и авандельте произойдут значительные перемены. Осохнут огромные мелководные пространства авандельты и многие култуки, объединятся между собой группы осушенных островов. Увеличение продольных уклонов водной поверхности в протоках неизбежно приведет к активизации эрозии их днщ, увеличению твердого стока, что наряду с простым осушением мелководий при падении уровня моря дополнительно ускорит рост дельты. В случае падения уровня моря авандельта, какой мы ее видим теперь, перестанет существовать, а для формирования новой потребуется не один десяток лет, как потребовалось более 20 лет с момента предыдущего падения уровня на формирование современной авандельты. Принимая во внимание все возрастающую роль авандельты для нереста и нагула рыб, нетрудно представить себе губительные последствия ее исчезновения.

Не менее тяжкие последствия, даже при сохранении уровня моря на современной отметке, вызвало бы дальнейшее сокращение стока Волги, например в результате возведения плотины Нижне-Волжской ГЭС или значительного увеличения водозабора на орошение и другие нужды. Это привело бы к дальнейшему снижению паводков, отмиранию восточных рукавов и засолению преддельтового взморья. Сокращение волжского стока — вполне реальная перспектива, так как потребности в пресной воде очень быстро возрастают с бурным развитием народного хозяйства, особенно при создании оросительных систем.

Во избежание дальнейшего ухудшения природных условий в дельте Волги и Северном Каспии целым рядом проектов предусматривается проведение мероприятий, рассчитанных на решение трех основных задач: поддержание уровня моря на отметках, близких к современной; улучшение солевого режима Северного Каспия; обогащение Северного Каспия биогенными элементами.

Не имея возможности в короткой статье подробно останавливаться на разборе проектов, отметим лишь, что наиболее реальными и перспективными из них являются: переброс части стока северных рек в Волгу, отчленение мелководий северо-восточного Каспия для сокращения площади испарения и зарегулирование стока каспийской воды в залив Кара-Богаз-Гол. Однако даже быстрое осуществление всех этих проектов не разрешит проблемы на длительное время, если учесть быстро увеличивающиеся заборы воды из Волги и ее притоков.

Для обводнения восточной части дельты построен и скоро вступит в строй вододельитель — плотина с судоходным и рыбопропускными шлюзами, перегораживающая основное русло Волги ниже отхода от нее реки Бузан. Подъемные заслоны в теле плотины позволяют регулировать пропуск воды, распределять ее между восточными и западными рукавами. Чтобы направленная по Бузану вода не скатывалась обратно в западную часть дельты по многочисленным поперечным протокам, от плотины вододельителя на юг до села Тишково сооружается земляная дамба с судоходными шлюзами.

По замыслу вододельитель с дамбой будут обводнять восточную, наиболее рыбоперспективную часть дельты, что должно способствовать

сохранению на известном уровне воспроизводства полупроходных рыб при любой водности Волги. Кроме того, поступление пресной воды в море через восточные рукава дельты создаст благоприятные солевые условия в большом районе мелководья Северного Каспия, что приведет к увеличению его биопродуктивности. Для лучшего использования системы вододелителя необходимо проведение работ по выравниванию нерестилищ, созданию сбросной сети каналов и углублению восточных рукавов дельты. Даже при выполнении всех запланированных работ, связанных с вододелителем, самые восточные рукава дельты все же не получат такого количества воды, которое необходимо для восстановления рыбных запасов в этом районе. По-видимому, для их обводнения потребуются создание дополнительных дамб восточнее основной. Для улучшения солевого режима на взморье против восточной части дельты основную дамбу следует продолжить в авандельту южнее Тишково. В противном случае, подчиняясь общей циркуляции воды в Северном Каспии, вода сразу по выходе из восточных рукавов дельты будет вдоль берега уходить к западу.

В борьбе за воду нельзя забывать и о ее качестве. В настоящее время принимаются энергичные меры по очистке сточных промышленных, коммунальных и льяльных вод с судов.

Лишь при условии поддержания уровня моря и величины речного стока запланированные мероприятия по мелиорации дельты могут дать ожидаемый от них эффект.

В заключение следует сказать, что любые мероприятия, влияющие на природные условия, должны осуществляться лишь на основе широких комплексных исследований сложного взаимодействия природных явлений. Несоблюдение этого условия может привести к таким неожиданным последствиям, от которых трудно или невозможно будет избавиться.

Выводы

1. Быстрый рост дельты и особенно ее восточной части в связи с падением уровня моря после 1929 г. привел к смещению основного стока в западные рукава и обезвоживанию восточных.

2. Зарегулирование волжского стока и все увеличивающийся забор воды из Волги и ее притоков стали причинами снижения паводковых уровней и сокращения времени паводков. В этих условиях паводковые воды заливают лишь часть пойменных площадей и на короткий срок, недостаточный для нереста и развития молоди рыб.

3. Сформировавшаяся к 1954 г. авандельта стала местом нереста и нагула многих видов рыб, однако дальнейшее, даже небольшое падение уровня моря неизбежно приведет к осушению авандельты.

4. В настоящее время рост дельты замедлился и на первое место среди дельтообразующих факторов вышла зарастаемость.

5. Для сохранения и умножения рыбных богатств дельты нельзя допустить дальнейшего падения уровня моря. Для обводнения восточной дельты необходимо проводить мелиоративные мероприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Белевич Е. Ф. К истории дельты реки Волги. — «Труды океанографической комиссии», 1956, т. 1, с. 37—56.

Белевич Е. Ф. Колебания уровня Каспийского моря и формирование дельты реки Волги. — «Труды Астраханского заповедника», 1958, вып. IV, с. 6—34.

Горемыкин В. Я. Прирост края дельты Волги за период зарегулирования стока у Волгограда. — «Известия ВГО», 1970, вып. 2, с. 166—169.

Жуков М. М. Миграция дельт рек Волги, Кумы и Урала за послеледниковое время. — «Труды совещания секции Международной ассоциации по изучению четвертичного периода», 1939, вып. IV, с. 22—25.

Леонтьев О. К., Фотеева Н. И. Происхождение и возраст бэровских бугров. — «Известия АН СССР, серия географическая», 1965, № 2, с. 90—97.

SUMMARY

The development of the Volga delta is characterized by a flow shift from eastern to western delta arms, retarded growth and protrusion of its marine edge, curtailed flooded areas and increased role of avan-delta for fish spawning and feeding. In case of a decline in the sea level the avan-delta may cease to exist, and it will take quite a few years to form a new one. To carry out the amelioration of the delta for the purpose of conservation of its fishery resources, a number of measures are being planned aimed at maintaining the sea level, retaining the optimum salt regime in the Northern Caspian and flooding the eastern part of the delta.