

## ИТОГИ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

В истории гидрологического изучения дельты Волги можно наметить четыре этапа.

Первый этап следует считать с 1773 г., когда член Российской Академии наук С. Гмелин впервые организовал водомерные наблюдения в Астрахани. Это было началом инструментальных гидрометрических наблюдений.

Второй этап начинается с 1875 г. — со времени первых работ по устройству Волго-Каспийского канала. Это было началом разносторонних гидрологических наблюдений для мероприятий по улучшению судоходства.

Третий этап изучения дельты наступил через несколько лет после Великой Октябрьской социалистической революции — с организацией крупных экспедиционных географо-гидрологических работ, охватывающих большие районы и выполнявшихся для мероприятий по комплексному водохозяйственному использованию дельты. Это было началом экспедиционных комплексных географо-гидрологических исследований.

Переход к четвертому этапу осуществился в 1941 г., когда была организована специальная Волжская устьевая гидрометеорологическая станция ГУГМС. Это послужило началом регулярных стационарных гидрологических исследований, выполняемых по широкой программе, охватывающей всю дельту. Материалы работ станции являются опорными для продолжающихся развиться ведомственных экспедиционных работ.

Каждый из указанных этапов исследований был вызван к жизни появлением новых, все более широких запросов народного хозяйства к изучению гидрологии дельты (см. главу I).

В результате многолетних работ, проведенных в дельте Волги, накопились обширные материалы исследований. Кроме ряда гидрологических записок различных проектно-изыскательских организаций и около 200 одновременно опубликованных статей, изданы крупные сводные научные работы [60, 116]. Их продолжает настоящее издание.

Помимо необходимого для производственных организаций обобщения фактических материалов наблюдений, в этих работах поставлен и в значительной мере разрешен на основе анализа большого фактического материала ряд теоретических вопросов гидрологии и геоморфологии дельт крупных равнинных рек.

Следует отметить, что ни по одному из прочих устьев рек нашей страны еще не имеется столь обширных обобщенных материалов по гидрологическому режиму и прочим естественным условиям.

В настоящей работе обобщены все материалы гидрологических исследований дельты Волги за последние десятилетия. На основе этих материалов, а также прежде опубликованных работ можно сделать следующие выводы.

Дельта сформировалась в послехвалыинское время (т. е. после Валдайского оледенения) в заливе Каспия. Мощность дельтовых отложений (на хвалыинской глине дна залива) порядка 15—20 м в центральной части дельты (где имеется депрессия древнего рельефа). Эта мощность уменьшается к окраинам дельты — до 5 м в районе западных и 2,5 м в районе восточных подступных ильменей [131]. Формирование дельты и ее выдвижение в залив шли как за счет отложения речного аллювия, так и вследствие регрессий Каспия, обнажавших дно залива.

При современном твердом стоке Волги ее дельтовая равнина за столетие повышается на 0,026 м и выдвигается в море на 1 км. Это — «активный» рост дельты. Фактическое выдвижение ее морского края, вызванное снижением уровня Каспийского моря (на 0,5 м за 1873—1930 гг. и 2,2 м за 1930—1953 гг.), значительно больше и составляет 0,12 км/год за 1873—1927 гг. и 0,93 км/год за 1927—1939 гг. Эти цифры — средние для всего 170-километрового протяжения морского края. В последние десятилетия выдвижение отдельных его участков (кос, култуков и т. д.) весьма неравномерно — от 0 до 2 км/год.

Механизм развития речной сети дельты, ее нарастания и выдвижения в море таков: около 5—15% стока взвешенных наносов реки осаждаются весной на заливаемых полами водами дельтовых островах, наращивая более интенсивно (крупными фракциями) прирусловые валы и менее интенсивно (мелкими фракциями) срединные части островов. Основная масса взвешенных наносов (около 90%) и все влекомые по дну наносы выносятся на предустьевое взморье, повышая его дно, образуя приустьевые косы морского края и русловые осередки в мористом конце выходных участков водотоков. Обмеление взморья и повышение русловых осередков вызывает подпор речных вод и стимулирует нарастание уклонов водной поверхности непосредственно перед зоной обмеления. В половодье, когда главным образом протекают руслоформирующие процессы, водная поверхность дельтовых водотоков приобретает вид выпуклой кверху кривой устьевого спада, имеющей наибольшую крутизну и соответственно уклоны в приморской зоне дельты. Возрастающие в связи с этим скорости течения и усиливающаяся поперечная циркуляция вызывает рост глубинной и боковой эрозии, которая облегчается сравнительной рыхлостью малоуплотненных молодых отложений предустьевого взморья. Русловые осередки создают раздвоение русел на взморье, происходит ветвление русел, усложняющееся прорывом их вод через приустьевые косы. Этот процесс, активизировавшийся в последние десятилетия отступанием моря, и вызвал увеличение числа «устьев» Волги до 800. Одновременно с ветвлением подводных русел происходит отшнуровывание от моря растущими быстро приустьевыми косами мелководных заливов (култуков), которые причленяются к дельтовой равнине и становятся сначала обмелевающими ильменями, а затем плоскими островами или реке — внутридельтовыми озерами.

Удлинение речных русел вместе с увеличением суммарного подводного периметра дельтовых водотоков на морском крае изменяет гидравлические условия водотоков дельты и вызывает перестройку продольного профиля их свободной водной поверхности. Кривая устьевого спада смещается вниз по дельте. Это приводит к росту высоты половодья ниже вершины дельты и распространению зоны наибольших уклонов все далее за прежний морской край. Смещение кривой устьевого спада увеличивает заливаемость мутными водами островов в низовьях дельты, более интенсивно наращивающихся взвесями. Дельтовая равнина смещается параллельно самой себе к морю. Одновременно должно происходить поднятие дна русел рукавов в верховьях и частично в центральной части дельты. Это явление отчетливо выражено в дельтах рек с большим твер-

дым стоком (Аму-Дарья, Терек, Нил и т. д.) и еще не подтверждено фактическими данными в дельте Волги, где твердый сток относительно мал и соответственно русловые деформации невелики. Однако поднятие дна отмечено в ближайших к истоку участках Бахтемира и Камызяка, на которых относительно больше сказывается снижение уровня Каспия.

Процесс выдвигания дельты Волги усложняется «пассивным» смещением ее морского края вследствие снижения уровня моря. Это обстоятельство стимулирует эрозию прибрежной зоны дна предустьевоего взморья и значительно усиливает интенсивность ветвления дельтовых водотоков.

Небывалое по темпу снижение уровня моря, вызывающее особенно быстрое выдвигание дельты, приводит к запаздыванию русловых процессов в собственно дельте против их нормального хода, сопутствующего выдвиганию дельты вследствие ее наращивания речным аллювием.

За последние 25 лет морской край дельты выдвинулся на взморье на 30—40 км. Бывшая до снижения уровня моря в низовьях дельты культурная зона осохла, и главенствовавшие здесь ранее гидрофиты (тростник, чакан, ежеголовник, сусак и т. д.) уступили место луговой растительности. Образовавшаяся же на месте прежней прибрежной части дна предустьевоего взморья новая культурная зона покрылась густыми зарослями гидрофитов (водно-болотная растительность) и гидрофитов (водная растительность), разрежающихся лишь на участках подводных русел (бороздин, банчин).

Русла рукавов дельты имеют продольные профили с весьма неравномерными глубинами. Плесовые и перекатные участки характеризуются весьма большой длиной. Плесы очень глубоки. Перекаты крупных рукавов имеют немалые глубины, исключая несколько мелководных участков, например Сергиевский и Харбайский.

Морфология русел дельтовых рукавов имеет три характерные черты: 1) общий постепенный подъем линии продольного профиля дна от средней части дельты к морскому краю, отвечающий одновременно происходящему ветвлению речной сети дельты и уменьшению водоносности ее рукавов с приближением ко взморью, 2) значительное число русловых осередков и 3) местные переуглубления русла (зимовальные ямы). Ряд лет малого стока Волги (1930—1940 гг.) вызвал обмеление, а местами и обсыхание многих русел водотоков в верховье дельты, а также западных и, особенно, восточных ильменей. В обсыхании последних немалую роль сыграло занесение их песками прилегающей пустыни при преобладающих восточных ветрах.

Все эти обстоятельства вызвали перестройку продольного профиля свободной водной поверхности дельтовых рукавов и изменения в уровненом режиме дельты.

Среднегодовой уровень у Астрахани в первое пятилетие периода малого водного стока Волги (с 1930—1935 гг.) упал на 0,6 м, а затем при некотором увеличении этого стока вновь поднялся и стабилизировался в положении лишь на 0,2 м ниже, чем среднемноголетнее его значение. Таким образом, двухметровое падение уровня Каспия (вместе с все еще сниженным стоком Волги) весьма мало сказалось на уровне в вершине дельты. На протяжении от Астрахани до морского края дельты уклоны водной поверхности в половодье остались прежними, а в межень увеличились примерно в 1,5 раза. Среднегодовой уровень на морском крае дельты снизился по сравнению со своим среднемноголетним значением на 0,5 м. Таким образом, большая часть величины падения уровня Каспия (2,2—0,5 м = 1,7 м) рассредоточилась на протяжении 30—40 км вновь образовавшейся на месте прибрежной зоны прежнего предустьевоего взморья культурной зоны, т. е. полосы, переходной от прибрежной части дельты ко дну взморья. Это и объясняет интенсивную эрозию культурной

зоны по массе донных бороздин. Увеличение меженных уклонов на участке Астрахань — морской край дельты объясняется уменьшением выполаживающей роли нагонов, которые в настоящее время затухают километрах в 50 ниже Астрахани, доходя до нее лишь в исключительные моряны.

Исследование вопроса о внутригодовом перераспределении водного и твердого стока по рукавам дельты выявило весьма интересные черты гидрологического режима дельты.

Истоки рукавов имеют значительно разнящиеся коэффициенты интенсивности наполнения русел при повышении уровня  $\frac{\Delta\omega}{\Delta h}$ , где  $\Delta\omega$  — приращение площади живого сечения при подъеме уровня на  $\Delta h$ . Эти коэффициенты оказались следующими: Бузан — 1,75, Бахтемир — 1,10, Старая Волга — 1,00, Кизань (Камызяк) — 0,85, Рычан — 0,75, Большая Болда — 0,45.

Различные условия втекания воды в рукава и различные гидравлические характеристики (уклоны дна, коэффициенты шероховатости, длина рукавов, гидравлические радиусы и др.) создают большое различие относительной доли общего стока дельты, приходящейся на тот или иной рукав в половодье и межень.

Бузан увеличивает сток от межени к половодью с 23 до 31% от общего стока дельты; одновременно, но менее значительно увеличивают сток Большая Болда и Рычан. Наоборот, рукава западной части дельты уменьшают свою долю стока от межени к половодью: Бахтемир — с 34 до 19%, Камызяк — с 16,6 до 13,4%, Старая Волга — с 14 до 12%. Лишь в половодье наполняются водами Ахтуба и Волго-Ахтубинская пойма, сток которых достигает соответственно 5 и 3%. В половодье проходит в восточной части 73, в западной — 67, а в межень в восточной части — 27, в западной — 33% стока этих частей дельты.

Как видно, за период половодья основной объем водного стока проходит через восточную, а за период межени — через западную часть дельты. Этим явлением обуславливается и различный режим твердого стока в этих частях дельты. Так, за 1953 г. (близкий к среднему по водности) в восточную часть дельты ушло 45,5% водного стока и 51,5% твердого стока (при средней мутности воды 66 г/м<sup>3</sup>), в западную часть дельты ушло 54,5% водного стока и лишь 48,5% твердого стока (при средней мутности воды 51 г/м<sup>3</sup>). Относительно больший сток волжских вод в половодье в восточную часть дельты повышает на 30% ее среднегодовую мутность по сравнению с западной частью дельты. Вероятно, это должно приводить в многолетней перспективе к относительно большему обмелению культурной зоны и предустьевого взморья восточной части дельты по сравнению с западной частью. Если же учесть и то обстоятельство, что рукава восточной части дельты имеют в период межени значения придонных скоростей течения, близкие к неразмывающим скоростям ( $v \leq 0,16$  м/сек. при  $d_{ср}$  частиц донных грунтов 0,15 мм), то следует ожидать относительно большее поднятие дна с течением времени по мере выдвижения морского края дельты.

Исследование вопроса о перераспределении водного стока дельты в связи с падением уровня Каспия привело к следующим выводам. За период с начала текущего столетия до 1925—1930 гг. большая часть годового водного стока направлялась в восточную часть дельты, а в последние десятилетия — в западную. Однако это изменение в распределении стока выражается сравнительно небольшими величинами. За весь период имеющихся наблюдений над стоком — с 1904 по 1952 г. — западная часть дельты увеличила сток в половодье на 4%, а в летне-осеннюю межень на 8%, за счет соответственного уменьшения доли стока восточной части

дельты. Это перераспределение шло главным образом в годы снизившегося стока Волги и интенсивного падения уровня Каспия (1930—1940 гг.). В годы последнего десятилетия (1940—1950 гг.) соотношение стока рукавов почти сохраняется.

Сравнение величин стока главных рукавов дельты в первую и вторую четверти минувшего полувека показало изменение роли отдельных рукавов в транспортировании волжского стока к морю. Бузан уменьшил свою долю стока на 4% в половодье и на 6% в межень, а Старая Волга соответственно на 4 и 7%. Снижению стока Бузана, видимо, благоприятствовало обмеление и отмирание (после 1930 г.) ряда протоков его системы, расположенных преимущественно восточнее главного ее ствола. Снижение стока Старой Волги стимулируется, повидимому, обмелением этого рукава, имеющего много перекатов, и наблюдающимся уменьшением его живого сечения в истоке; Бахтемир увеличил сток половодья на 5 и межени на 12%; Кизань (Камызяк) на 3% как в половодье, так и в межень. Современное (1937—1953 гг.) распределение стока по рукавам дельты показано в табл. 143.

Таблица 143

Распределение водного стока (%) по рукавам дельты Волги за 1937—1953 гг. (по С. С. Байдину)

Бузан	Рычан	Б. Болда	Ахтуба и Волго-Ахтубинская пойма	Вся восточная часть дельты	Бахтемир	Кизань (Камызяк)	Старая Волга	Вся западная часть дельты	Прочие протоки
28,4	3,6	6,3	3,2	41,5	24,2	14,8	12,6	51,6	6,9

Перераспределению стока по рукавам сопутствовали изменения морфометрических характеристик рукавов.

За весь период падения уровня Каспия с 1930 по 1952 г. наблюдается устойчивая тенденция к увеличению площади живых сечений в истоках Бахтемира и Кизани (Камызяка). Средняя глубина этих рукавов по продольному профилю стрежня на протяжении 60—80 км от их истоков возросла: у Бахтемира на 1,00 м (за период 1919—1925—1953—1955 гг.), у Камызяка на 1,6 м (за 1914—1937 гг.). Достаточно точных данных для суждения об изменении морфометрических характеристик рукавов за период наиболее интенсивных русловых процессов, сопутствовавших резкому падению стока Волги и такому же снижению уровня Каспия (1930—1940 гг.), не имеется. Однако есть вполне достоверные данные промеров глубин на гидрометрических створах Волжской устьевой гидрометеорологической станции за 1942—1953 гг., когда уровень Каспия добавочно упал на 0,3 м, а сток Волги значительно колебался в пределах от 161 до 360 км<sup>3</sup>/год (у Сталинграда). За это время Бузан и Рычан не обнаружили направленного изменения площадей живых сечений. В то же время эти сечения увеличились у Бахтемира на 2%, у Кизани (Камызяка) на 3% и уменьшились у Старой Волги на 10% и у Большой Болды на 5%. Суммарное живое сечение истоков всех этих рукавов почти не изменилось ( $\Delta\omega = \pm 1,5\%$ ). В отношении стока взвешенных наносов, поступающего в дельту, установлено, что он значительно меньше чем у Сталинграда. На основе 5-летних наблюдений Волжской устьевой гидрометеорологической станции (1949—1953 гг.) можно считать, что среднему многолетнему стоку взвешенных наносов у Сталинграда в 22,5 млн. т (при среднем многолетнем водном стоке Волги 256,5 км<sup>3</sup>) соответствует твердый сток в вершине дельты в 12,5 млн. т (от 8,0 до 17,0 млн. т). Уменьшение твер-

дого стока по направлению к дельте можно объяснить главным образом осаждением взвесей на Волго-Ахтубинской пойме и выпадением в русло более крупных фракций взвеси. Однако этот вывод еще не следует считать окончательным, так как количество измеренных за эти годы твердых расходов у Сталинграда (Дубовка) значительно меньшее, чем у Верхне-Лебяжьего, поэтому сравнивать твердый сток этих створов весьма затруднительно.

Установлено, что одному и тому же водному стоку в дельте может соответствовать объем твердого стока, отличающийся от нормы на  $\pm 30\%$ . Связь между водным и твердым стоком имеет вид петлеобразной кривой с значительно расходящимися ветвями подъема и спада.

На формировании климата районов дельты сказывается большее или меньшее удаление района от моря. Континентальность климата постепенно убывает с северо-востока на юго-запад дельты. Это выражается уменьшением в указанном направлении среднегодовых температур воздуха на  $1,3^\circ$  (с  $8,5$  до  $9,8^\circ$ ), годовой амплитуды температур воздуха на  $7^\circ$  (с  $72$  до  $65^\circ$ ) и уменьшением средней длительности безморозного периода на один месяц. На востоке дельты наблюдаются большие скорости ветра, чем на ее западе. Для приморской зоны характерно наличие бризов и увеличение в два раза количества штилей по сравнению с верховьем дельты. Среднегодовое количество осадков увеличивается с северо-востока на юго-запад от  $133$  до  $195$  мм/год. При этом на востоке дельты летних осадков больше, а зимних меньше, чем на юго-западе.

Для ледового режима дельты характерны весьма затяжной период от первого появления ледовых явлений до ледостава, влияние на ледяной покров часто повторяющихся зимой оттепелей и постепенное таяние льда на месте весной («распаление») без бурного ледохода. В соответствии с климатическими различиями районов дельты и типами дельтовых водных объектов продолжительность ледового периода сокращается от верховьев дельты к ее морскому краю на  $10-20$  дней. Средняя толщина льда колеблется в пределах  $35-45$  см. Более мощный лед и более длительный период устойчивого ледостава наблюдаются на ильменах, ериках и мелководных протоках.

Каковы теоретические итоги гидрологического изучения дельты и рациональные пути дальнейшего ее изучения? Что можно позаимствовать из опыта работ в дельте Волги для дельт других крупных рек СССР?

Установлен гораздо больший градиент изменений по площади температуры воздуха, количества осадков и других метеорологических элементов, чем на удаленных от моря равнинах СССР. Эти изменения столь значительны, что играют роль в сельскохозяйственном районировании дельтовой равнины. Поэтому вполне правомерно для значительных по площади дельтовых равнин сельскохозяйственного значения иметь более густую, чем на обычных равнинах, сеть метеостанций. В связи с этим же повышается значение постановки микроклиматических наблюдений в таких дельтах.

Выявлено, что среднегодовой уровень в вершине дельты зависит исключительно от стока реки; лишь в очень малой степени на нем сказывается большое ( $2$  м) снижение базиса эрозии (Каспия).

Окончательно установлен выпуклый кверху вид кривой устьевого спада свободной водной поверхности дельтовых рукавов с ее резко увеличивающейся близ морского края дельты крутизной. Выявлено также значительное влияние выполаживающего действия нагонов (хотя и малых, но частых) на вид продольного профиля водной поверхности рукавов в межень. На основании произведенных исследований становится ясным, что на крупных рукавах мисорукавных дельт недостаточно двух-трех водомерных постов (как это имеет место в дельте Волги). Такое их

количество не позволяет установить выдвигание кривой устьевого спада водной поверхности при половодьях различной мощности. А от решения этого вопроса зависит возможность прогнозов даты, высоты и длительности заливания дельтовых островов. Наименьшее необходимое количество водомерных постов в этих случаях — пять. Возможно, что два из них могут быть временными, работающими до тех пор, пока не охвачены наблюдениями средний, маловодный и многоводный годы и не получена аналитическая характеристика кривой устьевого спада в виде функции от высоты и длительности половодья и от длины рукава.

Чрезвычайно интересные и в большой мере новые данные получены о внутригодовом перераспределении стока по рукавам дельт. Это перераспределение оказалось весьма значительным, зависящим главным образом от объема стока, поступающего в дельту, и от ряда гидравлических и морфометрических характеристик рукавов, в которых условия втеkania в исток играют важное, но, как оказалось, не решающее значение. Существенной теоретической задачей является гидравлическое решение этого вопроса. Причем уже теперь ясно, что оно более сложно, нежели решение, предложенное в 1932 г. А. И. Войновичем. Стало ясным, что в любой многорукавной дельте гидрометрические створы должны быть в истоках всех главных рукавов.

Совершенно необходимо для гидравлических расчетов, которые неизбежны при проектировании крупных мелиоративных работ, иметь план глубин основных рукавов и протоков.

Новым является установленное тщательным анализом наблюдений над стоком в дельте в течение полувека весьма малое изменение относительной водоносности рукавов, несмотря на двухметровое снижение базиса эрозии и на огромную амплитуду значений годового стока (161—360 км<sup>3</sup>/год) за этот период. Оказались весьма устойчивыми во времени морфологические условия истоков рукавов. Только на приморских участках рукавов, наиболее подверженных влиянию моря, произошло изменение продольного профиля при одновременном увеличении доли стока этих рукавов как следствие снижения базиса эрозии. Одновременно выяснилось, что при снижении базиса эрозии основной перепад уровней (80%) приходится на начало предустьевого взморья, а в самой дельте уклоны почти не изменились. Это говорит о значительном запаздывании русловых процессов в дельте по сравнению с интенсивностью снижения базиса эрозии. Это запаздывание порядка десятилетий.

В отношении твердого стока выяснилась неправильность довольно распространенного мнения о том, что твердый сток рукавов дельт пропорционален их водному стоку. Связь водного стока с твердым оказалась сложной: в тех рукавах, где относительно увеличивается водный сток в половодье, естественно увеличивается и среднегодовая мутность (на 30%) и годовой твердый сток. Очевидно, в этих рукавах интенсивнее протекают русловые процессы и обмеление, что с течением времени окажет свое влияние на изменение относительной доли водного стока, проходящей на эти рукава. Это положение еще раз подтверждает необходимость тщательного изучения гидравлических условий распределения стока по рукавам как основы для прогнозов уровней и русловых процессов. Следует отметить, что обработка большого материала показала наличие петлеобразной формы у кривой  $Q = f(H)$ , причем петля становится уже к выходным участкам рукавов. Петлеобразной оказалась также связь водного и твердого стока с очень широким расхождением ветвей петли. К сожалению, отсутствие данных наблюдений не позволило выяснить соотношение твердого стока, остающегося в дельте, с твердым стоком, выносимым на предустьевое взморье. Приближенные подсчеты показывают, что это соотношение для дельты Волги порядка 1 : 10. Поскольку вопрос

о нарастании дельты и дна взморья имеет важное и теоретическое и практическое значение, необходимы соответственно организованные наблюдения над изменением твердого и водного стока по длине рукавов и над гидродинамическим режимом типичных выходных участков дельтовых водотоков. Соотношение твердого и водного стока значительно зависит от водности года и мощности половодья. Поэтому такие наблюдения необходимо вести в течение ряда лет. Важной задачей является установление соотношения водного и твердого стока в Сталинграде и в Верхне-Лебяжем. Есть основание думать, что их изменения на этом протяжении окажутся значительно большими, чем предполагали до сих пор. Все это говорит о недостаточной точности часто приводимых в литературе цифр стока Волги в ее устье и выноса минеральных частиц в Каспий. В то же время полученные данные говорят о возможности значительных изменений годового твердого стока на протяжении безприточного пойменного нижнего течения рек в зоне приустьевых спадов уровня.

Обработка данных по химическому стоку низовьев Волги показала увеличение хлоридов вниз по течению, к дельте, и практически стабильное количество карбонатов. Однако вопрос о трансформации химического стока при прохождении волжских вод по дельте еще совершенно не ясен. В то же время работы для решения этого вопроса в общей форме для многорукавных дельт удобнее всего ставить именно в этой дельте, где имеется наиболее интенсивное из всех дельт мира ветвление рукавов, а заливание дельтовой суши в половодье происходит в период высоких температур воздуха.

Обобщение всех гидрометрических материалов по дельте показало, что гидрометрическая изученность ее западной части во много раз больше, чем восточной. В то же время весьма актуальный вопрос о вероятности перераспределения стока и об изменении режима уровней дельты после сооружения Сталинградского и других гидроузлов может быть разрешен только при наличии гидрометрического освещения системы Бузана и других рукавов восточной части дельты. С другой стороны, весьма важный для рыбохозяйственных организаций вопрос о распределении водного стока по морскому краю дельты настоятельно требует гидрографического и гидрометрического исследования приморской зоны; в первую очередь следует осветить режим стока на главных разветвлениях приморской зоны дельты. Необходимо отметить, что эта трудоемкая работа может быть значительно облегчена и выводы ее расширены при условии одновременной теоретической разработки в ближайшие годы далеко еще неясного вопроса о гидравлике разветвлений водотоков при разных уровнях воды.

Каковы практические итоги изучения дельты Волги? Каково значение проведенных работ и их обобщенных результатов для удовлетворения запросов проектирования и проведения различных водохозяйственных мероприятий в дельте (водотранспортных, связанных с сельскохозяйственной и рыбохозяйственной мелиорацией гидроэнергетических и других)?

Государственным океанографическим институтом и Волжской устьевой гидрометеорологической станцией в последние годы установлены требования, которые предъявляются различным организациям к изучению гидрологии дельты Волги. Известно, что фактический материал наблюдений печатается в «Гидрологических ежегодниках». Выяснилось, что эта форма изложения данных и состав помещаемых в них сведений недостаточны для проектировщиков. Установлен желательный состав обобщений по гидрометеорологическому режиму, табличных и графических интерпретаций в той форме, которая удобна для включения в проектные записки. Такие формы по возможности и были разработаны в этом труде.

Значительная часть рассматриваемых запросов удовлетворяется уста-



новлением перечисленных выше новых теоретических закономерностей гидрологического режима весьма разветвленной дельты равнинной реки Волги.

Наконец, немаловажным является следующее обстоятельство. Учреждения гидрометслужбы СССР, к которым относятся Государственный океанографический институт и Волжская устьевая гидрометеорологическая станция, имеют возможность получать опорные данные по гидрометеорологическому режиму. На основе этих данных различные ведомства могут производить экспедиционным или стационарным методом дальнейшие, более детальные исследования для своих специальных целей. В соответствии с этим в настоящей работе уделено особое внимание отбраковке всех сколько-нибудь сомнительных данных, каких оказалось немало в материалах ведомственных работ периода до тридцатых годов нашего века, обычно краткосрочных и выполнявшихся по сокращенным программам при облегченных технических условиях. Сколько-нибудь сомнительные данные, подлежащие добавочной проверке в натуре, специально оговорены в тексте.

Что же касается общих, крупных пробелов в выполненных организациями ГУГМС и другими ведомствами гидрографических и гидрологических работ в дельте Волги, пробелов, мешающих решению некоторых вопросов водохозяйственных мероприятий в дельте, то к ним относятся весьма слабая освещенность гидрологии и гидрографии системы Бузана и приморской части дельты, а также отсутствие плана промеров глубин главных рукавов и протоков дельты. На ликвидацию этих пробелов необходимо обратить особое внимание в ближайшие годы.

---