

Summary

In Western Europe many researchers noticed broad surfaces above modern valleys; they are known in Rheinisches Schiefergebirge as «broad trough surfaces» (two levels), and in the Central Massif of France as «replats» capped with quartz gravels. However neither their genesis nor age have been established. A comparison with ancient valleys of the Urals brings the author to the conclusion that lower level of the «broad trough surfaces» is an Oligocene terrace, while the upper one is a terrace dated to Pre-Cretaceous time.

УДК 551.435.126(282.247.41)

© 1994 г. А. А. СВИТОЧ, Т. А. ЯНИНА

СТРОЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ¹

Современная дельта Волги представляет крупную и сложно построенную природную систему, испытывающую в настоящее время воздействие ряда негативных факторов, связанных с резким подъемом уровня Каспия в последние 15 лет. Затоплены обширные участки морского края дельты, в смежных районах отмечаются подтопление и подъем уровня грунтовых вод, миграция зон аккумуляции и размыва. При таких темпах трансгрессии моря современная дельта Волги исчезнет через два-три десятка лет. В сложившейся обстановке эффективность осуществляемых и предполагаемых природо- и хозяйственноохранных мероприятий в значительной степени зависит от знания геолого-геоморфологического строения дельты и истории ее развития. Известно, что в процессе взаимодействия Волги и Каспия сходные ситуации возникали неоднократно, адекватной была и реакция этих природных систем, отраженная в строении и рельефе устьевой части волжской долины.

В геологическом отношении дельта Волги располагается на границе южных районов Прикаспийской впадины и складчатых сооружений вала Карпинского, в пределах крупного Астраханского поднятия, состоящего из ряда локальных структур. Для территории характерно наличие мощного покрова практически недислоцированных новейших отложений, верхняя часть которого относится к плейстоцену и состоит из разнообразных литогенетических фаций пород с господством песчано-глинистых осадков древнекаспийских трансгрессий. Мощность четвертичных отложений в дельте составляет несколько десятков метров, максимальная мощность, равная 364 м, отмечена в скв. 3567, пробуренной в западной части дельты.

Геологические, геоморфологические и палеогеографические исследования дельты Волги немногочисленны, из них в первую очередь следует отметить «пионерные» работы П. А. Православлева [1] и А. А. Богданова [2], предельно аргументированный коллективный труд «Геология дельты Волги» [3], работы Е. Ф. Белевич [4—6], О. К. Леонтьева [7] и В. А. Николаева [8—10].

Геологический разрез четвертичных осадков волжской дельты отличается большой полнотой и включает все основные подразделения плейстоцена (рис. 1). Нижнечетвертичные отложения представлены осадками бакинской трансгрессии и вскрываются скважинами на отметках —90 ÷ 75 м абс. высоты. По составу это глины серые, иногда коричневые, плотные, с прослоями песка. В Астраханской сква-

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код 93-05-0982).

| возраст | отложения | разрез | мощн. м | фашии и литология | комплексы моллюсков | | |
|------------|-----------|-------------|------------|---|--|--|---|
| голоцен | современ. | осадки | до 10-12 | авандельтовые: пески и алевроиты; дельтовые: пески; аллювиальные: суглинки, супеси, пески; ильменно-култучные: глины, суглинки с растительностью; золотые: пески; дельвиальные: супеси. | <i>Monodacna caspia</i> , <i>Didacna trigonoides</i> , <i>Planorbis planorbis</i> , <i>Unio tumidus</i> ; <i>Valvata piscinalis</i> , <i>Dreissena polymorpha</i> , <i>Unio sp.</i> , <i>Valvata sp.</i> | | |
| | | | | волжской дельты | 6-7 | култучно-ильменные: супеси, пески илистые, глины, суглинки с растительными остатками, серо-сизые; новокаспийские: пески, супеси, суглинки илистые серо-сизые. | <i>Planorbis planorbis</i> , <i>Unio tumidus</i> , <i>Valvata piscinalis</i> , <i>Dreissena polymorpha</i> ; <i>Didacna praetrigonoides</i> , <i>Dreissena polymorpha</i> , <i>Unio sp.</i> , <i>Viviparus sp.</i> |
| | | | | | | до 10 | авандельтовые: пески глинистые и супеси с растительными остатками, серые; новокаспийские: пески серо-жёлтые. |
| | ранний | хвалчинские | верхние | до 20 | бугровая толща: песок жёлто-серый, песок глинистый бурый, супесь жёлто-бурая. | <i>Didacna praetrigonoides</i> , <i>Dreissena rostriformis</i> , <i>Monodacna caspia</i> , <i>Adacna vitrea</i> , <i>Hypania plicata</i> | |
| | | | нижние | до 5 | глина шоколадная, песок жёлтый и жёлто-серый. | <i>Didacna protracta</i> , <i>D. parallela</i> | |
| плейстоцен | поздний | ательские | до 25 | песок серый | | | |
| | | средний | хазарские | 40-50 | глина песчанистая и илистая, серая и сизо-серая, песок серый | <i>Didacna subpyramidata</i> , <i>D. praetrigonoides</i> , <i>D. surachanica</i> <i>Unio tumidus</i> , <i>Sphaerium corneum</i> | |
| | ранний | бакинские | до 300 | глина мергелистая серая до чёрной, гравелит, глина пёстрая, глина зелено-серая | <i>Didacna catillus</i> , <i>Dreissena rostriformis</i> , <i>Dr. celekenica</i> ; <i>Didacna catillus</i> , <i>D. rudis</i> , <i>D. parvula</i> | | |



Рис. 1. Сводный разрез четвертичных отложений дельты

1 — глина, 2 — ил, 3 — суглинок, 4 — супесь, 5 — алевролит, 6 — песок, 7 — галька, 8 — растительные остатки и раковины моллюсков, 9 — границы между толщами

жине «Востокнефти» в глинах определена фауна редких *Didacna rudis*, *D. baeri*, *Dreissena rostriformis*, *Dr. polymorpha*, *Micromelania curta*, *Neritina* (*Theodoxus*) *fluvialis*.

В восточной части дельты по материалам картировочного бурения «Союзбургаза» в основании бакинской толщи лежит глина зеленовато-серая, сверху розово-коричневая, плотная, песчанистая. В отложениях многочисленны руководящие виды бакинских дидакн (*D. catillus*, *D. parvula*, *D. rudis*), пресноводные и солоноватоводные остракоды обедненного состава: *Caspiolla gracilis*, *Cytherissa bogatschovi*, *Bacunella dorsoarcuata*, *Cytherissa neptatsoholana*, *Leptocythere* var. *frequi*, *L. marpha* и др. Выше отмечается горизонт размыва из гравелита, переходящий в глину мергелеподобную, содержащую *D. catillus*, а также *Dreissena rostriformis*, *Dr. telekenica*, *Clessiniola* sp., *Theodoxus pallasi* и остракоды *Bacunella dorsoarcuata*, *Cytherissa bogatschovi* var. *triformis*, *Leptocythere marpha* и др. Мощность бакинских отложений 30—40 м, максимальная превышает 300 м. Бакинские отложения дельты относятся к двум регрессивным фазам бассейна, когда-то располагавшегося на отметках существенно ниже современного уровня Каспия. Учитывая, что широко развитые в Нижнем Поволжье сингильские отложения в дельте не установлены, не исключено, что верхняя пачка бакинских осадков, вскрытая скважинами «Союзбургаза», одновозрастна им.

Среднечетвертичные отложения дельты представлены исключительно образованиями хазарской трансгрессии, начавшейся с середины плейстоцена и продолжавшейся до начала позднего плейстоцена. Осадки залегают с глубины 10—12 м (—30 ÷ 35 м абс. высоты). По составу они в основном глинистые, образующие первый от поверхности выдержанный водоупорный горизонт. Их мощность не превышает 40—50 м. Отмечается два типа построения хазарского разреза.

1. В верхней части лежат глины, подстилаемые песками. Глины в разной степени песчанистые, часто илистые, имеют разнообразную, преимущественно серую, окраску. Лежащие в основании пески — мелкозернистые, серые, часто глинистые.

2. Чередование слоев глины и песка. Пример строения — это описания хазарских отложений Астраханской скважины [2], где сверху вниз вскрыты: глина песчанистая, зеленовато-серая (2,2 м), песок голубовато-серый (5,2 м), глина зеленовато-серая, известковистая, песчанистая (4,5 м), песок зеленовато-серый, известковистый (10,0 м), глина серовато-бурая, известковистая, сильно песчанистая (27,7 м).

Хазарские отложения волжской дельты содержат разнообразную малакофауну и остракоды. Среди моллюсков отмечаются представители раннехазарской (*Didacna subpyramidata*, *D. paleotrigonoides*), позднехазарской (*D. surachanica*), бакинской (*D. ex. gr. catillus*) и хвалынской (*D. parallella*) фаун. Многочисленны пресноводные моллюски, как реофилы (*Unio tumidus*, *U. pictorum*, *Sphaerium cognatum*), так и предпочитающие спокойные водоемы (*Limnea*, *Planorbis*). Остракоды представляют смешанный комплекс, состоящий из солоноватоводных видов, появившихся с бакинского (*Caspiolla gracilis*, *Bacunella dorsoarcuata*), хазарского (*Loxosoncha petasa*) времени, а также пресноводных ракушковых (*Limnocythere postconceva*, *Cyprideis torosa* и др.).

Судя по литологическому составу, ископаемой фауне и условиям залегания осадков, хазарские отложения дельты относятся к морским мелководным образованиям спокойных условий накопления, реже — авандельтовым, либо к осадкам сильно опресненных заливов и лиманов. Во временном интервале они, по-видимому, отвечают всей хазарской эпохе с преобладанием осадков регрессивных стадий, когда уровень бассейна падал до абсолютных отметок —20 ÷ 30 м. Особенно низким он был во время накопления отложений средней части разреза, в которых обильна пресноводная фауна [3].

Верхнечетвертичные отложения дельты кроме части хазарских осадков включают ательские и нижнехвалынские образования. Ательские отложения выделены условно, по своему положению между морскими хазарскими и хвалынскими

осадками. Они заполняют глубокие эрозионные врезы центральной и восточной части дельты, фиксируя погребенные протоки пра-Волги. По составу это пески серые, мелкозернистые, мощностью до 25 м.

Отложения раннехвалынского моря имеют двучленное строение. В верхней части это шоколадные глины, сохранившиеся от размыва под массивами бэровских бугров, переходящие книзу в слой песка, широко развитого в дельте. Песок желтый и желто-серый, мелкозернистый, иногда с прослоями шоколадных глин, включающий обильную фауну солоноватоводных и пресноводных моллюсков: *Didacna praetrigonoides*, *D. protracta*, *D. ebersini*, *D. parallella*, *D. barbotdemarnyi*, *Monodacna caspia*, *Mon. edentula*, *Adacna laeviuscula*, *Dreissena distincta*, *Dr. polymorpha*, *Theodoxus pallasi*, *Micromelania caspia*, *Clessinia variabilis*, *Valvata piscinalis*, *Hydrobia*, *Lithoglyphus caspius*, *Caspia orthii*, *Nematurella*, *Pisidium*. Севернее дельты, в пределах волжской долины пески сокращаются в мощности вплоть до исчезновения. Их накопление относится к началу раннехвалынской трансгрессии, а ее максимуму отвечают лежащие выше шоколадные глины, содержащие редкие раковины *Monodacna caspia*, *Hupanis plicatus* и *Didacna ex. gr. trigonoides* и представляющие осадки приглубой части волжского эстуария раннехвалынского моря. Кровля и подошва хвалыньских отложений испытывают слабый наклон к центральной и южной частям дельты, а мощность не превышает 5 м [3]. Радиоуглеродные даты по карбонату раковин моллюсков из разрезов волжской долины «Енотаевка» и «Сероглазовка» дали возраст от 11 до 22 тыс. лет.

Голоценовые и современные отложения дельты, залегающие в виде сплошного покрова, имеют чрезвычайно пестрое возрастное и литофациальное строение. Среди них выделяются раннеголоценовые образования так называемой бугровой толщи, среднеголоценовые осадки максимума новокаспийской трансгрессии и погребенные авандельтовые отложения. К позднему голоцену относятся осадки поздней стадии новокаспийской трансгрессии и погребенные култушные образования. Современные отложения — это морские каспийские осадки и разнообразные дельтовые образования.

Бугровая толща, представленная осадками одной из заключительных стадий регрессирующего позднехвалынского моря, слагает ядра бугров Бэра. В виде изолированных линз мощностью до 20 м и более она широко развита в западных и восточных подступных ильменях, залегая на пьедестале из шоколадных глин. В основании толщи обычно залегают пески желто-серые, мелкозернистые, косослоистые. Ее средняя часть сложена пачкой диагонально-слоистых желто-бурых и коричневатых пылеватых песков, с включениями мелких окатышей шоколадных глин. В верхней части толщи залегают супеси и пески глинистые. Отложения содержат редкие обломки раковин *Dreissena rostriformis*, *Monodacna caspia*, *Adacna vitrea*, *Hupanis plicata*, *Didacna praetrigonoides*. Раннеголоценовый возраст пород бугровой толщи определяется их положением между осадками раннехвалынского и новокаспийского морей и радиоуглеродными датировками верхнехвалыньских отложений разреза «Енотаевка» (7,7—7,9 тыс. лет). Среднеголоценовые отложения максимума новокаспийской трансгрессии, достигавшей отметок — 20 (—22) м абс. высоты, развиты в виде прерывистого слоя мощностью в первые метры в межбугровых понижениях периферийных участков западных и восточных подступных ильменей. По составу это преимущественно пески, хорошо сортированные, желтые, желто-серые, слоистые, мелкозернистые, с обильной фауной солоноватоводных моллюсков, с обязательным присутствием раковин *Cerastoderma glaucum* (*Cardium edule*), как правило, отсутствующих в более молодых новокаспийских и современных осадках дельты, накапливавшихся в более опресненных условиях. Возрастным аналогом отложений максимума новокаспийской трансгрессии являются авандельтовые образования, слагающие нижнюю часть собственно дельтовых осадков устья Волги, в своем развитии, по-видимому, ограниченных отметками — 20 (—22) м абс. высоты. По составу это пески глинистые, реже супеси серого и желто-серого цвета, с растительными остатками и многочисленными раковинами пресноводных и солоноватоводных моллюсков *Valvata*

piscinalis, *Lithoglyphus* sp., *Didacna* sp., *Monodacna caspia*, *Micromelania* cf. *turricula*, *Theodoxis pallasii*, *Succinea pfeifferi*, *Dreissena polymorpha*, *Planorbis* sp., *Viviparus*. Мощность отложений достигает 10 м и более. Вверх по разрезу они переходят в позднеголоценовые култучно-ильменные образования, широко развитые по всей дельте и достигающие мощности 6—7 м [3]. В ее центральной части с глубины 1—7 м распространены отложения сильно опресненных заливов (култуков) — супеси и пески в разной степени илистые и глинистые, с прослоями суглинков, серые, с растительными остатками и раковинами пресноводных *Planorbis planorbis*, *Unio tumidus*, *Valvata piscinalis*, *Dreissena polymorpha*, реже солоноватоводных *Monodacna caspia*, *Adacna laeviuscula* моллюсков. На периферии дельты в межбугровых ильменных понижениях осадки залегают прямо с поверхности, по составу они более тонкие и органогенные — глины и тяжелые суглинки серо-сизые до черных, с массой растительных остатков, карбонатов и раковин пресноводных моллюсков *Viviparus viviparus*, *Unio tumidus*, *Valvata piscinalis*, *Dreissena polymorpha*. В южных окраинных участках дельты ильменные отложения фациально переходят в сильно опресненные осадки второго пика новокаспийской трансгрессии, достигавшего абсолютных отметок —25 м. По составу это пески, супеси и суглинки илистые, серо-сизые, с растительными остатками, с многочисленными раковинами моллюсков, среди которых доминируют *Viviparus* sp., много *Dreissena polymorpha*, встречаются *Unio* sp., *Monodacna caspia* и редкие крупные раковины *Didacna trigonoides* — вида, выдерживающего сильное опреснение. Радиоуглеродная датировка по карбонату раковин моллюсков дала возраст 1255 ± 110 (МГУ-1379) лет.

Современные отложения дельты, достигающие мощности 10—12 м, в литофациальном отношении весьма разнообразны. В мористой части дельты это обсыхающие во время сгонов авандельтовые пески, сильно водоносные, глинистые и алевритистые, серые, с многочисленными раковинами солоноватоводных (*Monodacna caspia*, *Hypanis plicatus*, *Didacna trigonoides*) и пресноводных (*Dreissena polymorpha*, *Unio pictorum*, *Viviparus viviparus*) моллюсков. Отмечается и присутствие раковин недавних каспийских вселенцев *Mytilaster lineatus*, *Abravata*, *Balanus improvisus*. Севернее они фациально переходят в дельтовые (аллювиально-морские) либо култучные образования. Первые более промытые — пески серые и желто-серые, тонкие, с раковинами пресноводных моллюсков. Вторые более тонкие — алевриты и супеси илистые, серые и сизо-серые, с массой растительных остатков, раковинами солоноватоводных и пресноводных моллюсков. Аллювиально-морские отложения развиты в центральных частях дельты, где слагают с поверхности ее низменные участки. Вверх по течению они сменяются аллювиальными пойменными (полойнными) и русловыми (проточными) образованиями. Первые слагают с поверхности большую часть дельтовой равнины Волги. По составу это суглинки слоистые и пески серые и темно-серые, с карбонатами и пятнами ожелезнения, с растительными остатками, раковинами пресноводных моллюсков *Planorbis*, *Unio tumidus*, *Pseudoanodonta complanata*, *Dreissena polymorpha*.

Русловые отложения заполняют русла многочисленных волжских рукавов и протоков, а также залегают под пойменными осадками. Они представлены песками в разной степени алевритистыми, мелкозернистыми, серыми и желто-серыми, с линзами супесей и илов, с раковинами пресноводных моллюсков *Valvata piscinalis*, *Dreissena polymorpha*, *Unio tumidus*, *Viviparus viviparus*.

В западных и восточных ильменных районах дельты межбугровые понижения сверху заполнены осадками ильменей — глинами, суглинками, супесями с прослоями песков серого и коричневого цвета, с массой растительных остатков, с пятнами карбонатов и раковинами пресноводных моллюсков.

Среди современных отложений дельты отмечаются и субаэральные образования — эоловые и делювиальные осадки. Первые развиты в основном в западных и северо-восточных районах дельты, в виде массивов развееваемых и полузак-

репленных песков, вторые образуют маломощные супесчано-суглинистые шлейфы на склонах бэровских бугров.

Из рассмотрения геологического разреза новейших отложений дельты видно, что большая часть ее осадков относится к разновозрастным древнекаспийским образованиям. Они, как и вскрытые в переуглубленных руслах ательские осадки, к современной дельте не имеют прямого отношения. Широко развитые в ядрах бэровских бугров отложения бугровой толщи хотя и являются частично дельтовыми образованиями, однако, отражают иную гидродинамическую обстановку накопления, отличную от условий, господствующих в современной дельте. К отложениям современной дельты Волги относится только самая верхняя часть четвертичного разреза — средне-позднеголоценовая и современная. Отсюда вывод: современная дельта Волги, ее рельеф и отложения — исключительно молодые образования второй половины голоцена и нынешней эпохи. В радиоуглеродном исчислении — это около 5 тыс. лет и моложе. Вторым выводом в разрезе не установлены осадки древних дельт, близких по типу отложениям современной дельты, следовательно, в ее современном местоположении она не имеет палеоаналогов.

Фациально-генетический состав дельтовых отложений Волги чрезвычайно разнообразен. Это обусловлено наличием устья крупной и динамичной речной системы, выносящей огромное количество взвешенных (12,5 млн. т) и влекомых (2,5 млн. т) наносов [11], впадающей в бассейн с крайне нестационарным уровнем режимом, с постоянной резкой и разномасштабной миграцией границы суша — море, что и предопределило широкое развитие осадков сложного генезиса — аллювиально-морских (собственно дельтовых), озерно-морских (култучных), озерно-аллювиальных (ильменных), состоящих из разных литофаций, сменяющих друг друга по латерали и по разрезу. Также отмечаются мелководные морские, русловые и пойменные аллювиальные, эоловые и склоновые образования. Для волжской дельты установлена тесная связь элементов рельефа с гранулометрическим составом слагающих их осадков [3], позволяющая картировать отложения по геоморфологическим признакам.

Разнообразные отложения дельты образуют по площади и разрезу определенные фациальные ряды, фиксирующие смену режима осадконакопления по простиранию и во времени. По характеру набора фаций и условиям их сочленения ряды могут быть «нормальными» и «смешанными». Первые состоят из фаций, сменяющих друг друга в естественной последовательности, без заметных перерывов осадконакопления, вторые — из отложений, резко различных по условиям накопления, разделенных горизонтами размыва и перерыва. К нормальным фациальным рядам в первую очередь относятся «длинные» ряды, представленные фациями, отражающими осадконакопление большой латеральной протяженности: мелководно-морские — авандельтовые — дельтовые — аллювиальные; мелководно-морские — авандельтовые (гигрофитной растительности) — култушные-дельтовые-аллювиальные. Короткими нормальными рядами являются сочетания фаций ильменно-аллювиальной, авандельтовой-култучной, озерной — соровой.

Смешанные фациальные ряды состоят как из «чуждых», так и «родственных» фаций, обязательно разделенных перерывами: например, аллювиальная осушка — эоловые пески, аллювий — морское мелководье. Для разных районов дельты характерны свои фациальные ряды. Для собственно дельты наиболее типичны фациальные ряды осадков: авандельтовые — дельтовые — аллювиальные и авандельтовые — култушные — дельтовые — аллювиальные. Для западной и восточной периферии дельты это сочетание фаций ильменей — аллювия, морского мелководья — ильменей. При разнообразных сочетаниях фаций в разрезе в наиболее полных из них типична последовательность, впервые отмеченная К. А. Рачковской [3], — смена авандельтовых отложений култушными и выше аллювиальными (проточными и полойными), что, несомненно, отражает состояние Каспия во время его послехвалынского регрессивного этапа развития.

В целом структуру дельты можно охарактеризовать как огромный (площадью

21 тыс. км²) «слоеный пирог» из средне-позднеголоценовых и современных осадков мощностью до 20 м и более (средней мощностью 5—10 м), состоящий из линз и прерывистых слоев разнообразных наземноводных и морских фаций с преобладанием песчаных и песчано-глинистых осадков смешанного генезиса, с размывом залегающих на неровном ложе разновозрастных плейстоценовых отложений.

Рельеф дельты характеризуется сложным сочетанием эрозивных (рукава, протоки) и аккумулятивных (низкие, реже высокие острова) форм, ориентированных в меридиональном и субмеридиональном направлении. Внешний край пойменных островов благодаря прирусловым валам приподнят, для внутренней, пониженной части типичны многочисленные ложбины и плоские озерные ванны, сохранившиеся на месте отмерших протоков. К югу поверхность островной дельты постепенно снижается и незаметно переходит посредством периодически затопляемой полосы в плоскую, слабонаклонную, испещренную многочисленными протоками поверхность авандельты.

Отмеченное отражает лишь наиболее общие геолого-геоморфологические черты структуры и развития дельты в целом. Что же касается ее отдельных районов, то им присущи свои особенности строения и формирования. Предложено несколько схем природного районирования дельты [3, 4, 7, 10—12 и др.]. Они практически близки, различия в основном касаются типологии и топонимики. Представляется, что если районирование современного устья р. Волги проводить по историческому (палеогеографическому) и геолого-геоморфологическому признакам, то в ее структуре можно выделить надводную и морскую части, состоящие из районов: 1) подступных ильменей (периферия дельты), включающих западный и восточный подрайоны; 2) собственно дельты, представленной подрайонами верхней дельты, центральной дельты (с участками низменной, повышенной и грядовой дельтовых равнин) и приморской дельты. Подводная дельта состоит из районов култушной дельты и авандельты. Все отмеченные подразделения характеризуются своим типом рельефа, геологического строения и развития.

Система периферии дельты — подступных ильменей (западный и восточный подрайоны) характеризуется наличием большого числа бэровских бугров, вытянутых в системы гряд широтного и субширотного простирания, и расположенных между ними понижений — ильменей, частично обсохших либо представляющих системы водоемов. Рельеф восточных ильменей менее контрастный, чем западных, межбугровые понижения здесь более обширны и часто заняты не ильменями, а волжскими протоками, также отмечаются массивы эоловых песков. Геологический разрез дельтовых отложений ильменей простой — в межбугровых понижениях на цоколе хвалынских, реже более древних отложений, залегают прерывистый покров из осадков ильменей, русловых и пойменных отложений проток. Подступные ильмени — это территория пассивного периодического освоения системой Волги участков, смежных с ее дельтой, являющихся позднехвалынскими дельтами Сарпы и Волго-Ахтубы. При этом поверхность восточных ильменей (позднехвалынская Волго-Ахтубинская дельта) переработана волжскими протоками больше.

Собственно волжская дельта — территория со сложной историей развития, с очень динамичным гидрологическим и литодинамическим процессами, господством режима аккумуляции, активным накоплением разнообразных дельтовых осадков. Верховья дельты представляет район, переходный от дельты к Волго-Ахтубинской пойме и отвечающий началу ее роста, совпавшему с максимумом новокаспийской трансгрессии, подпрудившей долину Волги до отметок около —22 м абс. высоты. В настоящее время это высокая дельтовая равнина с плоским рельефом пойменных островов, обрамленных прирусловыми валами и гривами, разделенных протоками и рукавами Волги, с активными процессами боковой и русловой эрозии. В разрезе дельтовых отложений резко преобладают пойменные и русловые фации аллювия, с размывом залегающие на неровном

ложе древнекаспийских образований. Отмечается двухфазность строения осадков [3], связанная с новейшими колебаниями уровня Каспия.

Центральная часть дельты — это наиболее обширный ее участок, зона максимального хозяйственного освоения, представляющая сочетание разновозрастных и разнородных элементов рельефа с разным типом геологического строения. В субширотном направлении здесь отмечается чередование участков низменной и повышенной дельтовой равнины. Самый молодой элемент системы — это низменная равнина — плоская низкая пойма, прорезанная большим количеством протоков и рукавов Волги. Дельтовые отложения, участвующие в ее строении, представляют последовательное напластование (сверху вниз) современных русловых и пойменных осадков, култучных и авандельтовых образований, лежащих на размытом основании хвалынских и более древних осадков.

Повышенная дельтовая равнина — это участки обсохшей дельты, с пассивным воздействием волжских паводков. Слагающие ее поверхность аллювиальные осадки значительно переработаны почвенными процессами. Местами плоская и слабоволнистая поверхность дельтовой равнины осложнена бэровскими буграми, крупное скопление которых отмечается между руслами Бушмы и Бузана. По существу это участок позднихвалынской грядово-бугристой равнины, частично переработанный протоками Волги, отрезанный системой ее рукавов от основного массива бугров восточных подступных ильменей. Как и в ильменных районах, разрез дельтовых отложений здесь прерывистый и состоит из ильменных и аллювиальных образований.

Приморская дельта — это наиболее молодое наземное образование устья Волги, представленное низменной частично подтопленной култучно-дельтовой равниной, прорезанной многочисленными волжскими протоками, отделенной от расположенной южнее авандельты мигрирующей пограничной зоной суша — море. Низменная равнина совсем недавно была дном култуков и разделявших их эрозионных ложбин (банчин), она сложена с поверхности современными култучными и дельтовыми осадками, ниже переходящими в более древние дельтовые и авандельтовые образования суммарной мощностью до 20 м и более.

Подводное продолжение дельты — авандельта — это самая динамичная, активно формирующаяся и перестраивающаяся устьевая структура Волги с пологоволнистой, слабонаклонной к югу поверхностью, сложенной толщей дельтовых образований, на свале глубин фациально переходящих в морские мелководные осадки Северного Каспия. Для мелководья авандельты характерно широкое развитие зарослей гигрофитной растительности и тесно связанных с ней литофаций илов, илистых песков и алевритов. На глубинах 1,5—2 м водная растительность исчезает, отложения становятся более песчанистыми и сортированными.

Имеющиеся в настоящее время материалы по геологии, геоморфологии и палеогеографии Нижнего Поволжья [1, 3, 8, 9, 13—15 и др.] позволяют схематично проследить развитие долины Волги и структуры ее устья в новейшее время. Первые следы присутствия долины пра-Волги в Северном Прикаспии относятся к среднему плиоцену. Глубоким бурением восточнее современной долины р. Волги от западного склона Общего Сырта до оз. Баскунчак и южнее под ачкагельскими отложениями установлена крупная погребенная долина, врезанная на 300—500 м в мел-палеогеновые породы, частично выполненная гравийно-галечными и песчано-глинистыми отложениями кушумской свиты, содержащими раковины *Unio*, *Valvata*, *Dreissena polymorpha* и пресноводные остракоды *Cytherissa jushatyrensis*, *Heterocypris incongruens*. Дельта доакчагельской (кинельской) пра-Волги, по-видимому, располагалась далеко к югу, в области каспийских котловин, где река впадала в замкнутый бассейн — Балаханский водоем [16].

Многочисленные свидетельства неоднократного существования долины пра-Волги содержат плейстоценовые отложения Нижнего Поволжья. Так, в Астраханской параметрической скважине между апшеронскими и бакинскими отложениями обнаружены остатки пресноводной толщи с раковинами пресноводных моллюсков [14]. По материалам бурения Гидропроекта [17] и по разрезам волж-

ской долины выделяются нижнеплейстоценовые пески соликамской и венедской свит, илестые и песчано-глинистые сингильские образования, дораннехазарские пески нижнекривичской свиты, верхнехазарская свита черноморских песков и супесчано-песчаные ательские осадки. В фациальном отношении это различные наземноводные образования, содержащие раковины пресноводных моллюсков *Lithoglyphus caspicus*, *Dreissena polymorpha*, *L. naticoides*, *Valvata piscinalis*, *Viviparus duboisianus*, *V. viviparus*, *Unio tumidus*, *U. pictorum*, *Pisidium amnicum*, *Sphaerium rivicola*, *Sph. solidum*, *Sph. corneum*, *Planorbis planorbis* и др. [13, 17, 18 и др.] с господством русловых фаций аллювия, свидетельствующих о существовании крупной речной долины пра-Волги. Следов местонахождения дельт этих речных систем почти не имеется. На основании того, что в разрезе новейших отложений дельты кроме ательских песков не установлено древних аллювиальных отложений, можно предположить, что дельты соликамской, венедской и черноморской долин располагались выше Астрахани, а дельта ательской долины, относящаяся к глубокой хазарско-хвалынской регрессии Каспия, находилась южнее, на границе Северного и Среднего Каспия.

Определенный интерес вызывает материал о дельтах пра-Волги в сингильскую (послебакинскую) и раннекривичскую (дораннехазарскую) эпохи. Сингильские наземноводные образования широко развиты в долине Нижней Волги и Западном Прикаспии. По составу это преимущественно илестые осадки с массой растительных остатков и пресноводной малакофауны *Unio tumidus*, *Anodonta* sp., *Valvata piscinalis*, *Viviparus viviparus*, *Sphaerium rivicola*, *Lithoglyphus caspicus*, *Limnaeus* sp., *Planorbis planorbis*, *Succinea* sp., *Bythinia* sp., *Pisidium rivicola*, отлагавшиеся в спокойной обстановке обширных застойных и полупроточных водоемов типа озер и лиманов. Не исключено, что устье пра-Волги в это время было подтоплено и напоминало систему современных днепровско-бугских и дунайских лиманов. Нижнекривичские аллювиальные пески располагаются выше сингильских отложений и свидетельствуют об усугублении регрессивной тенденции Каспия.

Хвалынские и послехвалынские дельты Волги, в отличие от рассмотренных выше древневолжских образований, хорошо выражены в осадках и современном рельефе территории (рис. 2). В максимум раннехвалынской трансгрессии, заливавшей всю Прикаспийскую низменность к северу от Камышина, подтопленная долина пра-Волги представляла узкий протяженный эстуарий, вытянутый на 500 км до Самарской Луки, заполненный холодными слабосоленоватыми водами (рис. 2, А). В эстуарии, глубина которого превышала 40 м, в спокойной обстановке из речной взвеси накапливались шоколадные глины, содержащие редкую малакофауну азовского типа *Monodactna caspia*, *Huranis plicatus*. Более грубый материал влекомых волжских наносов, по-видимому, сгружался севернее.

Следы волжских дельт эпохи регрессии раннехвалынского моря отмечаются в виде цепочки древних ложбин в рельефе Волго-Сарпинского водораздела [13]. Много лучше выражены дельты Волги, приуроченные к максимуму и регрессивным стадиям позднехвалынского бассейна (рис. 2, Б). В это время сброс речных вод осуществлялся двумя рукавами — по современной долине Волги и Сарпинско-Даванской ложбине. В их рельефе, как и на разделяющей водораздельной хвалынской равнине, хорошо выражены пучки ложбин, веерообразно расходящихся к югу, фиксирующих положение береговой линии древнего Каспия [8]. До современного моря они не доходят, теряются в обсохших лиманах либо просто выволаживаются. Это так называемые «врезанные» дельты, впервые отмеченные в Прикаспии М. М. Жуковым [19], образующиеся в условиях быстрого падения уровня моря. Крайне интересными, сколь и загадочными, были условия образования дельт Сарпинско-Даванской и Волго-Ахтубинской ложбин одной из заключительных стадий останков регрессирующего позднехвалынского моря, выраженные в рельефе грядово-холмистым рельефом бэровских бугров (рис. 2, В). В настоящее время представляется очевидной прямая связь между формированием бугров Бэра и рельефообразующими процессами в дельте Волги.

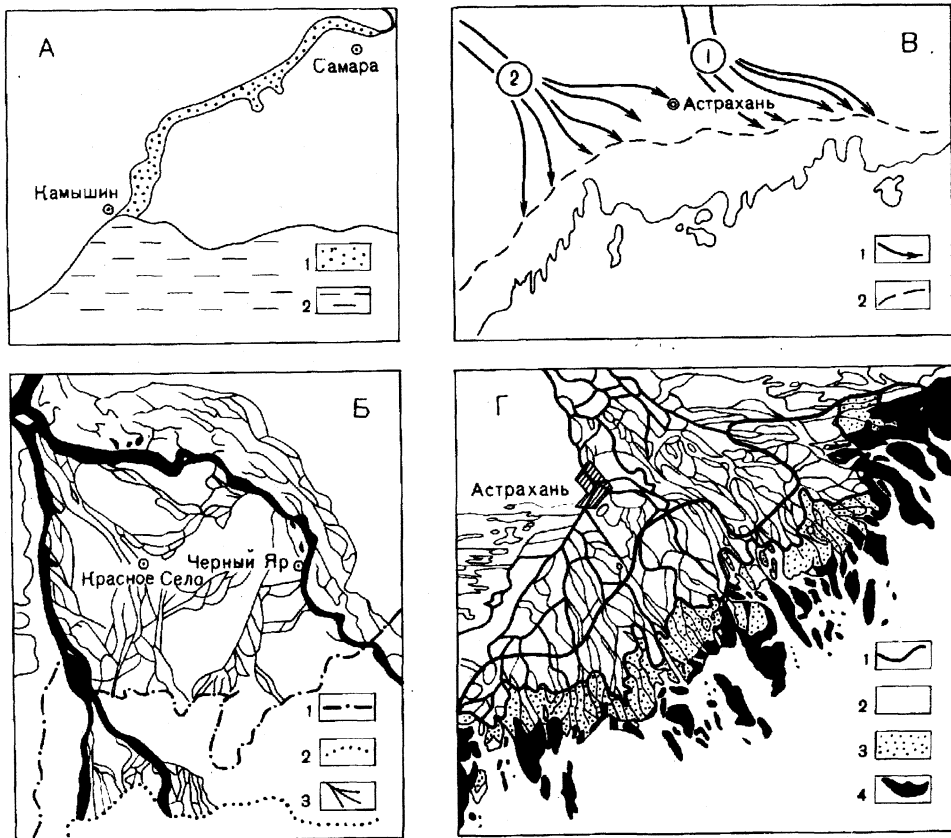


Рис. 2. Палеогеографические схемы развития дельты Волги

А — Волжский эстуарий в максимум раннехвалынской трансгрессии: 1 — эстуарий, 2 — раннехвалынское море. Б — Позднехвалыньские врезанные дельты: 1 — ранняя, 2 — поздняя стадии стояния позднехвалынского моря, 3 — врезанные русла. В — дельты эпохи заключительной регрессии позднехвалынского моря (цифры в кружках): 1 — Волго-Ахтубинская, 2 — Сарпинско-Даванская. 1 — направление сброса вод, 2 — положения края дельт. Г — нарастание морского края дельты в XIX—XX вв.: 1 — положение края дельты в 1830 г., 2 — нарастание дельты к 1873 г., 3 — нарастание к 1927 г., 4 — нарастание к 1945 г.

На это указывает приуроченность бугров к позднехвалыньским Сарпинско-Даванской и Волго-Ахтубинской дельтам, а также сложная текстура и структура осадков, свидетельствующая об участии в их накоплении динамичных водных потоков. По-видимому, вначале образование этих сложных в генетическом отношении толщ осуществлялось на обширных мелководьях регрессирующего позднехвалыньского моря, а в дальнейшем, по мере спада уровня моря, — на авандельтах и мелководьях взморий. При этом, вероятно, одним из условий формирования бугров и слагающих их осадков являлось определенное сочетание углов схождения между направлением многочисленных проток дельт и нагонами с моря, определяемыми положением древней береговой линии Каспия. Следует подчеркнуть, что условия осадконакопления и рельефообразования, существовавшие в позднехвалыньских дельтах Волги, были очень специфичными и скоротечными (сотни — первые тысячи лет) и в истории взаимодействия реки с Каспием больше не отмечались.

В послехвалыньское время происходила глубокая мангышлакская регрессия Каспия, уровень моря упал до отметок —50 м абс. высоты, а дельта Волги располагалась на широте Аграханской косы. Произошел глубокий врез, во время которого в западных и восточных пристепных ильменях в межбугровых участках

были частично размыты хвалынские отложения, а в центральной и восточной частях дельты образовались два широких рукава Волго-Ахтубинской долины, по которым осуществлялся весь сток послехвалынской Волги.

Такова предыстория дельты Волги, свидетельствующая, что крупная речная система, соизмеримая с современной долиной, с постоянно мигрирующим устьем и характерными формами рельефа, существовала в Нижнем Поволжье все новейшее геологическое время. В конце позднего плейстоцена устье Волги имело характер глубокого эстуария (по радиоуглеродному анализу 11—15 тыс. лет назад), а в начале голоцена — врезанной (7—8 тыс. лет назад) и холмисто-грядовой (бэровской) дельт. Современная дельта Волги по своему генетическому типу, рельефу и преемственности образования имеет мало общего с хвалынскими дельтами. Она является типичной многорукавной дельтой лопастного типа с множеством протоков и русел, часто выдвинутых в море и обрамленных приустьевыми косами, отшнуровывающими заливы (култуки) расположенных на основательно размытом пьедестале позднихвалынских Сарпинской и Волго-Ахтубинской дельт.

Трехчленное строение наиболее полных разрезов отложений дельты указывает на стадильность ее формирования, начавшегося с накопления осадков авандельты во время максимума новокаспийской трансгрессии. В истории развития этого бассейна отмечается до 5 трансгрессивных фаз, однако в разрезах дельты нами достоверно установлены осадки лишь двух из них, с которыми связано развитие волжской дельты. В первый этап, во время максимума новокаспийской трансгрессии, на месте современной дельты до абс. отметок —20 (—22) м располагался обширный морской залив. Судя по наличию хорошо промытых песков с *Cerastoderma glaucum* (*Cardium edule*), нормально морские условия существовали в западной, частично в восточной и выходной частях залива, а в его центре и дистальном конце происходило формирование плоской низкой поверхности Волго-Ахтубинской дельты, впадавшей с севера в залив, и активное накопление авандельтовых илестых песков и алевритов, содержащих фауну солоноватоводных *Didacna trigonoides*, *Monodacna caspia*, *Micromelania caspia*, *Theodoxus pallasii*, *Dreissena polymorpha* и пресноводных *Valvata piscinalis*, *Lithoglyphus naticoides*, *Succinea* sp., *Planorbis planorbis*, *Unio tumidus*, *Viviparus viviparus*.

Второй этап развития дельты и ее рельефа связан со второй фазой новокаспийской трансгрессии Каспия, достигавшей отметок —25 м абс. высоты и вызвавшей активное накопление култучно-ильменных фаций осадков, широко развитых по всей площади дельты. Судя по тонкому илесто-глинистому составу отложений и массовому нахождению в них пресноводных моллюсков (*Planorbis planorbis*, *Unio tumidus*, *Valvata piscinalis*, *Dreissena polymorpha*), это были пресные, реже слабосоленоватые водоемы со спокойными, часто застойными условиями осадконакопления. Литологически култучно-ильменные отложения существенно отличаются от авандельтовых осадков, однако между ними не отмечается следов заметного перерыва осадконакопления либо разрыва. Отсюда следует, что новокаспийская регрессия, разделявшая два трансгрессивных пика, была незначительной и не вызвала сколь-нибудь заметной глубинной эрозии в дельте. В это время в верховьях дельты уже существовали основные протоки Волго-Ахтубинской долины: Волга, Бузан, Кигач, Ахтуба, — обычно наследующие более древние долины стока и разделяющие дельту на крупные низменные острова.

Новейший, третий этап развития дельты относится к историческому времени. Он, по сравнению с предыдущими этапами, характеризуется резким увеличением роли речных гидрологических процессов, обусловивших формирование долинных элементов рельефа — пойм, русел, прирусловых валов и т. д. и преобладание аллювиально-дельтового типа осадконакопления, лишь в периферических частях дельты сохранившего ильменно-култучный и авандельтовый характер. Происходило дальнейшее падение уровня Каспия, достигшее в 1977 г. отметки —29 м, прерываемое эпизодическими поднятиями до абс.

отметки —23 (—24) м. Надводная и подводная дельты активно заполнялись взвешенными и влекомыми наносами Волги, энергично выдвигавшими дельту к югу (рис. 2, Г). Подводная дельта в северной части осушалась и превращалась в низкую островную пойменную поверхность, а ее фронтальная часть, формируемая авандельтовыми образованиями, выдвигалась на мелководье Северного Каспия. Процесс нарастания дельты был неравномерным, он достоверно реконструирован по историческим и современным картам [3, 4, 11] и прямо соотносится с положением уровня Каспия. После низкого стояния с середины V до начала XIV в. (дербентская стадия), во время которого основной сток и эрозионная деятельность Волги концентрировались на востоке дельты, начался подъем Каспия с максимумом в конце XVIII — начале XIX в. и основной сброс вод постепенно перемещался к западу, в русла Волги и Бехтемира. В этом же направлении мигрируют и участки активной аккумуляции и заполнения волжским аллювием смежных мелководий Каспия. В это время в восточной части дельты существовали два крупных открытых к морю залива — Синее Морцо и Кабанкуль, простиравшиеся до широты Астрахани. Заполнение их култучными, а в дальнейшем и аллювиальными осадками произошло сравнительно недавно, в середине — конце XIX в., когда вновь возникли условия для перераспределения волжского стока к востоку [3]. Современный облик волжской дельты во многом связан с активизацией гидрологических процессов, обусловленной последним периодом низкого стояния Каспия, начавшегося с резкого падения уровня (с —25,5 до —27,8 м абс. высоты) в конце 30-х годов нынешнего столетия. В этом период произошло дальнейшее выдвигание морского края дельты, обсыхание култучной зоны и ее смещение к авандельте, в зоне которой появилось множество низменных островов и отмечалось их срастание. Наряду с накоплением речных наносов в приморской зоне дельты отмечаются увеличение углов наклона речных русел и концентрация стока по основным протокам, обособление и исчезновение части ильменных водоемов. За период 1910—1980 гг. край дельты выдвинулся в море на 10—50 км, а число крупных и средних проток уменьшилось с 320 до 260 [20]. В отдельные периоды (1927—1939 гг.) скорость нарастания дельты составляла до 1 км/год [4]. На осушенных участках дельты луговая растительность сменила гидрофитную флору, с исчезновением которой прекратилось накопление специфических фаций тонких органогенных авандельтовых осадков. Наиболее активно выдвигание дельты происходило на участках проток Бехтемира, Камызяка, Былинского и Каретного банков [21].

Новейшее развитие дельты и ее рельефа, связанное с регрессивной тенденцией Каспия, прекратилось с началом подъема его уровня с 1978 г., достигшего к концу 1992 г. —27,5 м абс. высоты. При этом не произошло резкого, отчетливо зафиксированного изменения природных процессов в дельте [21]. Эти процессы, несомненно происходящие в скрытой форме, во внешнем проявлении как бы запаздывают. Только в последние год-два в приморском районе дельты отмечается заметное увеличение уровня воды в рукавах и влияние морских нагонов, затопление низменных участков приморской дельты, исчезновение островов в авандельте, повышение уровня грунтовых вод. Однако процесс, очевидно, нарастает и может принять катастрофический характер.

Итак, современная дельта р. Волги представляет обширную молодую динамичную аккумулятивную и эрозионно-аккумулятивную структуру, формирующуюся со среднего голоцена и не имеющую в пределах своего современного положения прямых морфогенетических аналогов. Разрез новейших отложений дельты состоит из мощной (до 300 м и более) песчано-глинистой толщи преимущественно мелководных древнекаспийских отложений. Венчающие разрез собственно дельтовые осадки — относительно маломощные (средняя мощность 5—10 м), имеют трехчленное регрессивного типа строение и представлены разнообразными наземноводными образованиями. От подстилающих их отложений верхнехвалынской бугровой толщи они отделены глубоким размывом и отражают иную фациальную обстановку накопления.

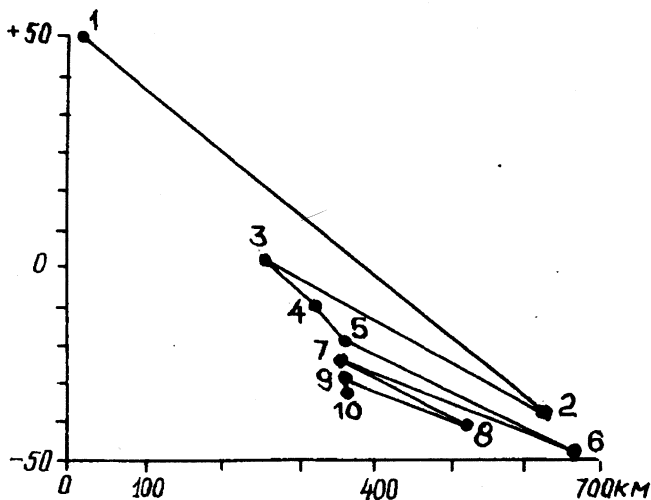


Рис. 3. Схема миграции устья р. Волги за последние 15 тыс. лет

1 — максимум раннехвалынской трансгрессии (15 тыс. лет назад), 2 — енотаевская регрессия (10 тыс. лет назад), 3 — максимум позднехвалынской трансгрессии (9 тыс. лет назад), 4 — начало позднехвалынской регрессии, 5 — «бугристая» (бэрдовская) дельта эпохи позднехвалынской регрессии (ранее 7 тыс. лет назад), 6 — мангышлакская регрессия (7—6 тыс. лет назад), 7 — максимум новокаспийской трансгрессии (около 5—3 тыс. лет назад), 8 — дербентская регрессия (около V—XIV в. н. э.), 9 — поздняя фаза новокаспийской трансгрессии, 10 — современная дельта

Устье р. Волги за последнюю геологическую эпоху последовательно меняло свое строение от протяженного эстуария во время максимума раннехвалынской трансгрессии, врезанной и бугристой (бэрдовской) дельты в регрессивные фазы позднехвалынского моря до современной лопастной дельты. Много раньше, в сингильскую эпоху, устье, по-видимому, напоминало современную систему днепровско-бугских лиманов. Формирование современной структуры дельты и ее рельефа в пределах ее нынешнего положения, начавшееся с эпохи новокаспийской трансгрессии, проходило стадии авандельты, култучного залива, аллювиальной наземной дельты с последовательным сокращением значимости прибрежно-морских процессов и нарастанием речных гидрологических факторов и обусловленных ими форм рельефа. При этом в каждую стадию существования дельты в ее пределах одновременно протекали разные процессы и отмечались различные состояния, меняясь лишь масштабность их осуществления и геоморфологической реализации. Вертикальное положение дельты в рельефе Северного Прикаспия изменялось с + 50 (максимум раннехвалынской трансгрессии) до —50 м абс. высоты (мангышлакская регрессия), а горизонтальная миграция составила около 700 км (рис. 3). Отмеченные характерные черты строения рельефа и развития дельты во многом определяются изменениями объема стока Волги и гидролого-морфологическими процессами в дельте. Однако главный фактор специфики структуры и эволюции волжской дельты — это резко нестационарный режим Каспийского моря.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Православлев П. А. Каспийские осадки в низовьях р. Волги // Изв. Гидрометбюро. 1926. Вып. 6. С. 17—25.
2. Богданов А. А. Новые данные по стратиграфии Нижнего Поволжья в связи с глубоким бурением в Астрахани // Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., отд. геол. и минер. 1934. Вып. 2. С. 25—42.
3. Кленова М. В., Батурич В. Л., Рачковская К. А. и др. Геология дельты Волги. Л.: Гидрометеоздат, 1951. 393 с.
4. Белевич Е. Ф. К истории дельты р. Волги // Тр. Океаногр. комиссии АН СССР. 1956. Т. 1. С. 37—56.
5. Белевич Е. Ф. Развитие низовьев дельты Волги // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1978. № 5. С. 79—89.

6. *Белевич Е. Ф.* Колебания уровня Каспия и развитие авандельты Волги//Геолого-геоморфологические исследования Каспийского моря. М.: Наука, 1983. С. 98—102.
7. *Алексин А. А., Захарова Л. Я., Леонтьев О. К. и др.* Структурно-геоморфологические исследования в дельте Волги//Структурно-геоморфологические исследования в Прикаспии. Л.: Гостоптехиздат, 1962. С. 420—438.
8. *Николаев В. А.* Нижняя Волга в хвалынское время//Бюл. МОИП. Отд. геол. 1957. Т. XXXII (4). С. 121—128.
9. *Николаев В. А.* Сарпинско-Даванская ложбина и ее происхождение//Изв. Всесоюз. геогр. о-ва. 1957. № 4. С. 333—338.
10. *Николаев В. А.* О роли реки и моря в формировании дельты Волги//Вестн. МГУ. Сер. геогр. 1958. № 1. С. 199—207.
11. *Байдин С. С., Линберг Ф. Н., Самойлов И. В.* Гидрология дельты Волги. Л.: Гидрометеиздат, 1956. 331 с.
12. *Русаков Г. В.* Современные геоморфологические процессы в авандельте Волги//Геолого-геоморфологические исследования Каспийского моря. М.: Наука, 1983. С. 103—105.
13. *Карандеева М. В., Леонтьев О. К., Фотеева Н. И. и др.* Геоморфология западной части Прикаспийской низменности. М.: Изд-во МГУ, 1958. 238 с.
14. *Жидовинов Н. Я., Курлаев В. И., Коваленко Н. Д.* О доакчагыльских отложениях Северного Прикаспия//Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов: Изд-во Саратов. гос. ун-та, 1966. Вып. 3. С. 53—65.
15. *Жидовинов Н. Я., Седайкин В. М., Трояновский С. В. и др.* О результатах изучения неогеновых и четвертичных отложений по Астраханской параметрической скважине 123//Плиоцен и плейстоцен Волго-Уральской области. М.: Наука, 1981. С. 123—127.
16. *Батурин В. П.* Палеогеография по терригенным компонентам. М.: ОНТИ, 1937. 137 с.
17. *Горецкий Г. И.* Формирование долины р. Волги в раннем и среднем антропогене. М.: Наука, 1966. 412 с.
18. *Попов Г. И.* Плейстоцен Черноморско-Каспийских проливов. М.: Наука, 1983. 215 с.
19. *Жуков М. М.* Плиоценовая и четвертичная истории севера Прикаспийской впадины. М.: Изд-во АН СССР, 1945. 312 с.
20. *Красножен Г. Ф.* Проблема исследования устьев рек, береговой и шельфовой зон Северного Каспия с помощью методов космической фотосъемки//Гидрофизика Северного Каспия. М.: Наука, 1985. С. 10—24.
21. ТЭД «Каспий» (основные положения технико-экономического доклада). М., 1992. 48 с.

Московский государственный университет
 Географический факультет

Поступила в редакцию
 11.06.93

THE VOLGA DELTA — STRUCTURE AND EVOLUTION

A. A. SVITICH, T. A. YANINA

Summary

The recent Volga delta represents a vast young (Middle Holocene — recent) dynamic constructional unrooted structure. The proper deltaic sediments are rather thin, show three-fold sequence of regressive type and include various freshwater facies. The Volga mouth underwent considerable changes in the course of the last geological epoch; it was an estuary at the Early Khvalynian maximum, incised and hummocky deltas during regressive phases of the Late Khvalynian, and lobate multi-channeled delta at present. The present delta structure began to form since the New Caspian transgression and passed successively stages of avandelta, a narrow («Kultuk») bay, alluvial subaerial fan. The main factor controlling the delta structure and evolution is non-stationary regime of the Caspian Sea.