

УДК 574.587(262. 81)

## **Водная и прибрежно-водная растительность Северного Каспия: авандельта р. Волги, калмыцкое и казахское побережья**

**В.В. Громов\***

*Южный научный центр Российской академии наук  
Россия 344006, Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41<sup>1</sup>*

Received 3.09.2010, received in revised form 10.09.2010, accepted 17.09.2010

---

*Выполнен анализ закономерностей формирования водных растительных сообществ авандельты р. Волги и Северного Каспия в пресных и солоноватых водах в период поднятия уровня Каспийского моря. Выделены и описаны ассоциации высших водных растений авандельты р. Волги и на прилегающих участках Северного Каспия с доминированием видов из семейства злаковых, рдестовых, кладофоровых и других. Предлагается основа для длительного мониторинга за сукцессионными изменениями растительных сообществ и биоценозов, связанных с ними, при возможных колебаниях уровня Каспийского моря в будущем.*

*Ключевые слова: прибрежно-водная растительность, макрофиты, Северный Каспий, авандельта Волги, растительные ассоциации, доминанты, ассектаторы.*

---

Поднятие уровня Каспийского моря началось в 1978 г. До этого момента изучение водной растительности в авандельте р. Волги проводилось К.В. Доброхотовой (1940), В.Ф. Максимовой, (1957), Г.Ф. Червяковой (1965) с подробным описанием флористического состава авандельты р. Волги. В Астраханском биосферном заповеднике приводит сводку по водной и наземной растительности А.Ф. Живогляд (1970). Многие закономерности развития водных фитоценозов, свойственные этим районам при поднятии уровня моря на 1,5 м, претерпели ряд существенных изменений, но при этом основные тенденции развития макрофитобентоса сохраняются до настоящего времени. В восточной части Северного Каспия,

у берегов Казахстана, исследования водной растительности до поднятия уровня Каспийского моря проводили А.Л. Бенинг (1924), Л.И. Волков (1934), М.С. Киреева и Т.Ф. Щапова (1957), К.М. Петров (1967) Е.И. Блинова (1974).

По данным сканирующей аэрофотосъемки, любезно предоставленной автору сотрудником «ООО Гипрозем» В.И. Мокриевичем, альбому «СССР из Космоса» (Киенко и др., 1983), а также современным, в том числе и собственным, данным, у берегов Калмыкии водные ассоциации формации тростника (*Phragmiteta*) – главной растительной формации авандельты Волги и Северного Каспия, простираются однородным растительным массивом от корен-

---

\* Corresponding author E-mail address: [ulva@ssc-ras.ru](mailto:ulva@ssc-ras.ru)

<sup>1</sup> © Siberian Federal University. All rights reserved

ного берега на восток, в сторону Главного каспийского канала, на расстояние 5-14 км, и к северу, в сторону авандельты и дельты Волги, где они смыкаются с кущами таких же плотных и непроходимых тростниковых зарослей. Поднятие уровня моря в результате Новокаспийской трансгрессии привело к подтоплению западного побережья, в результате чего тростниковые сообщества от приурезовой зоны моря продвинулись уже в сторону суши на 2 км (Лазарева, 2003), в то время как в островной зоне они испытывают подтопление и разрушаются. Сразу хотелось бы подчеркнуть различие в экологических условиях и в строении тростниковых сообществ у казахского восточного берега Северного Каспия от его западного калмыцкого берега.

На противоположной стороне Северного Каспия, у берегов Казахстана, тростниковые ассоциации существенно отличаются по строению и распределению от ассоциаций тростника калмыцкого побережья. Они не распространяются вдоль восточного берега Казахстана в виде сплошных зарослей, а выделяются в виде отдельных цепочек, рыхлых по строению и низких по высоте, своеобразных растительных островков из тростника, отстоящих друг от друга на некотором, иногда довольно значительном, расстоянии.

Крупные синоптические и океанологические процессы, происходящие над акваторией Северного Каспия (непредсказуемые ветры изменчивых румбов, сезонные осадки, изменение глубины и солености, появление течений и др.), крайне важны для развития водных фитоценозов и в первую очередь отражаются на их распространении в пределах прибрежных акваторий. Локальные же факторы, такие как изрезанность береговой линии, характер грунта, пологость дна, наличие водных пре-

град в виде островов, прозрачность воды, модифицируют формирование и распределение сообществ водных трав и водорослей, изменяя их прежний облик в соответствии с комплексом меняющихся условий на конкретных биотопах.

От морского края тростниковых зарослей Кизлярского залива на восток, по направлению к Главному каспийскому подходу каналу, располагается мелководное пространство, занятое сообществами водных трав и водорослей, в основном гидатофитами, с редким участием гелофитов.

М.И. Сулейманова (2001), изучая прибрежную растительность Каспийского моря в пределах прибрежной части Терско-Кумской низменности, также отмечает, что господствующими являются сообщества формаций *Phragmiteta*, *Potamogetoneta*, *Ceratophyleta*, *Myriophylleta*, *Scirpeta*, *Zostereta* и ряда других формаций и их ассоциаций, что вполне согласуется с нашими данными.

Подразделение водных растений на экологические группы принимается нами в соответствии с классификацией И.М. Распопова (1987, 1988): гелофиты – экологическая группа растений, нижняя часть стебля которых находится под, а верхняя – над поверхностью воды (тростник, рогоз, ежеголовник и т.п.); гидатофиты – экологическая группа водных растений, целиком находящихся под водой (валлиснерия, наяда и др.), и плейстофиты – экологическая группа растений, часть стебля которых находится под водой, а их вегетирующая часть, например листья кувшинки и кубышки, плавает на поверхности воды. Исследование водной растительности осуществлялось в понимании геоботанической школы В.Н. Сукачева (1961, 1964), его учеников и последователей, принятой в качестве официальной (Кузьмичев, 1992).

## **Район работ, материалы и методы**

Исследования растительности авандельты р. Волги и Северного Каспия начались в 1983 г, когда уровень Каспийского моря в результате Новокаспийской трансгрессии уже поднялся на 1,5 м. Они продолжались в течение 4 лет, начиная с мая и до середины ноября, а по отдельным сезонам и на удаленных участках – до 1989 г. Для уточнения основных тенденций развития водной растительности в авандельте Волги и на Северном Каспии в современный период научными сотрудниками ЮНЦ РАН были проведены дополнительные отборы проб растительности летом в 2005 и 2009 гг. на некоторых участках Северного Каспия.

Гидрботанические исследования у западного берега Северного Каспия и в авандельте Волги проводили на судах КаспНИРХ «Торпеда», «Алма-Ата», «Бриз», «Медуза», у восточного, у берегов Казахстана, на судне ГосНИОРХа (г. Гурьев, Балыкши) «Профессор Гербильский», методом гидрботанических разрезов, при погружении в комплекте № 1 (маска, трубка, ласты), при необходимости с аквалангом. Разрезы обычно начинались в култушной зоне авандельты с привязкой к фиксированным географическим точкам, так называемым Охотничьим домикам, и заканчивались на границе исчезновения растительности за пределами морской бровки. Эти зоны в результате поднятия уровня Каспия оказались объединенными общим водным пространством.

В авандельте и на отмелях участках Северного Каспия при проведении исследований судно двигалось по каналу (банку) от Охотничьих домиков култушной зоны в сторону открытого моря. Через каждые 5-10 км судно приставало к берегу канала, что соответствовало среднемасштабной геоботанической

съемке (Юннатов, 1964), перпендикулярно берегу канала прокладывали гидрботанический разрез через банчину, по направлению к другому каналу авандельты. Отбор проб производили на учетных площадках, начиная от бровки берега банка и до предельной глубины. Пробы растительности отбирали по раздвижной рамке 50x50 см в 4-кратной повторности в специальные газовые мешки. При 100 %-м покрытии растительностью отбиралась одна проба. На борту судна проводили разбор проб по видовому составу с определением биомассы и численности каждого вида, а также измеряли длину и вес 30 экземпляров растений каждого вида. Часть проб фиксировали для лабораторных исследований или закладывали в гербарий.

Геоботаническим обследованием была охвачена акватория в западной части Северного Каспия от берегового уреза, по Лаганакскому каналу, затем от края тростниковой формации Кизлярского залива в сторону Каспийского подходного канала, включая район Гандуринского банка. В восточной части Северного Каспия – от Ганюшкина банка до реки Урал и далее до берегов Казахстана. Исследования продолжались и в южном направлении, к полуострову Мангышлак.

Осадка судна позволяла проводить исследования лишь до глубины 2,5 м, на меньших глубинах исследования вели на моторной лодке, спускаемой с судна. В случае отсутствия заметных ориентиров на берегу, особенно у берегов Казахстана, станции отбора проб устанавливали по морской сетке КаспНИРХ: от квадратов 33, 54, 78, 104, 164, и 198, в сторону берега, до глубины 0,7-1,0 м, пока шлюпка не наматывала траву на винт.

Температуру, содержание растворенного кислорода и рН воды на каждой станции определяли при помощи портативного

зонда-анализатора (Horiha, Япония), предварительно откалиброванного по каждому показателю.

Результаты исследований части дельты Волги ранее представлены в (Громов, 2009а).

## Результаты и обсуждение

### Западный участок

(Гандуринский банк, берег Калмыкии, Кизлярский залив)

В летней экспедиции 2009 г. было уточнено, что в Оля-канале почти от самого уреза воды и до глубины 2,0 м на илисто-песчаном грунте при 100 %-м проективном покрытии доминируют сообщества рдеста гребенчатого (*Potamogeton pectinatus* L.) и валлиснерии (*Vallisneria spiralis* L.) с сопутствующими видами. Их биомасса не превышала 3278 г/м<sup>2</sup>. С приближением к глубине 3,0 м состав донных сообществ и их обилие становились более редкими. Так, в 10-12 км к юго-востоку от г. Каспийска в морских протоках и канале Хар-Хол, среди тростниковых зарослей, доминировали смешанные ассоциации отдельных видов: *Pt. pectinatus*, *Utricularia vulgaris* L., *Scirpus tabermontana* Gmel., *Salvinia natans* (L.) All. А в Оля-канале, расположенном к северо-востоку от г. Каспийска, на глубине 2,0-2,5 м встречаются сообщества *Potamogeton pectinatus*, *Scirpus tabermontani*, *Salvinia*, (Максимова, 1957), причем на глубине 1,5-2 м в водных ассоциациях преобладали гелофиты *Phragmites australis* (Gav.) Trin. et Steud., *Scirpus lacustris* L., *Typha latifolia* L., *T. angustifolia* L., *T. laxmannii* Lepech., *Butomus umbellatus* L., *Alisma lanceolata* L., *Bulboscheenus maritimus* (L.) Pall. и *Eleocharis palustris* L., а протяженность зарослей от уреза воды в сторону открытого моря достигала 8-10 км. Характер водной растительности в прибрежной зоне Северного Каспия во многом сохранился до сих пор.

В районе Главного подходного канала и Гандуринского банка, расположенного к востоку от него, к природным особенностям участка следует отнести защиту прибрежного мелководья от прямого натиска волн находящимися перед ними двумя значительными по величине островами, Макаркина и Большого Зюдева, и группой мелких.

Многие особенности строения и распределения водных растительных сообществ в зоне морского подхода сохраняются и в настоящее время. Например, К.В. Горбунов и др. (1965) отмечали, что после зарегулирования стока Волги заросли ежеголовника (в дополнение к доминирующим сообществам тростника в этом районе) продвинулись к югу на 30-40 км. Наиболее сильно заросло водное пространство, начиная от култушной зоны и до открытой зоны авандельты. Заметной особенностью ассоциаций *Phragmitetum subrugum*, широко распространенных в култушной и островной зонах северо-каспийского мелководья, является то, что они разрозненными куртинками в виде отдельных растительных островков (кулис и колков) выходят даже в открытую зону авандельты, но лишь до глубины 1,3 м, на большей глубине они не выдерживают натиска морских накатов.

Особенностью экологических условий култушной зоны в районе Главного подходного канала и Гандуринского банка в период межени считают появление сети мелких слабо проточных култуков и ильменей, отгораживаемых от основного русла прирусловыми косами и отмелями, что увеличивает сложность строения и конфигурацию распределения фитоценозов в прибрежных водах. Глубина на таких отчлененных култуках с илистым дном не превышает 40-70 см. А в ильменях, которые после окончания паводка становятся обособленными небольшими озерами с глубинами до 2,0-2,5 м, развиваются монодоминантные

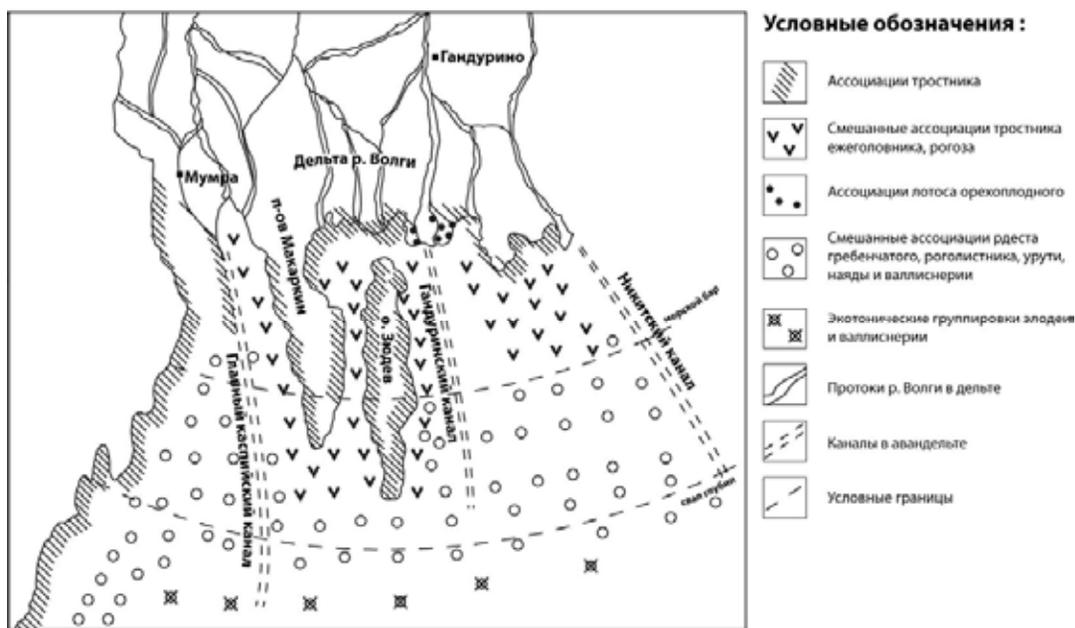


Рис.1. Схема распределения основных ассоциаций в западной части авандельты Волги и Северного Каспия

ассоциации кувшинки белой (*Nymphaea alba*) с проективным покрытием 70-80 %. Этот район от остальных протоков авандельты отличается еще и тем, что по краям канала в результате многолетней чистки земснарядами русел (каналов) от заиления и складирования вынутого (рефулируемого) грунта по берегам, образовались сплошные земляные валы с уплотненным грунтом. По таким валам в районе Гандуриновского банка почти до самой морской бровки, отделяющей авандельту от открытого моря, появляется древесная растительность в виде протяженных ассоциаций ивы белой (*Salix alba* L.) и ивы кустарниковой (*S. triandra* L.), которые как бы определяют границы наземной растительности и водной, хотя тростниковые сообщества развиваются в воде и поднимаются по этим валам на сушу.

Участок дельты р. Волги, расположенный между калмыцким берегом и Гандуриновским банком, является наиболее обводненным из всех банков, где в море сбрасывается более 77 % волжского стока (Москаленко,

1970), что существенно сказывается на характере и распределении растительных ассоциаций по площади авандельты. В связи с большим разнообразием экологических условий рассматриваемого района в формировании растительных ассоциаций формаций *Phragmiteta*, *Potameta*, *Sparganieta*, *Thypheta*, *Ceratophylleta*, *Myriophylleta* наблюдается большое разнообразие в их сочетании. Фитоценологическим анализом на столь непростом в геоморфологическом и гидрологическом отношении регионе в период межени были охвачены лишь самые протяженные и важные с точки зрения экологии и биогеоценологии растительные сообщества авандельты Волги и Северного Каспия (рис. 1).

#### Формация *Phragmiteta*

Ассоциации *Phragmitetum purum* и *Ph. subpurum* широко представлены в култушной и островной зонах северо-каспийского мелководья (геоморфологическое подразделение авандельты и мелководья Северного Каспия

на зоны нами было принято в понимании М.С. Белевич, 1965). Они разрозненными сообществами в виде отдельных растительных островков (кулис и колков) выходят и в открытую зону авандельты, чередуясь с ассоциациями ежеголовника (*Sparganium erectum* L.).

В рассматриваемом районе чаще встречаются смешанные ассоциации гелофитов и гидатофитов *Sparganium erectum*, *Ceratophyllum demersum* L., *Elodea canadensis* Michx., *Vallisneria spiralis* и харовых водорослей. В меньшем количестве встречаются ассоциации *Potamogeton perfoliatus* L., *Pt. berchtoldii* L., *Pt. filiformis* L., *Pt. crispus* L., *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spatch., *Zostera noltii* Hornem., *Myriophyllum spicatum* L., *Lemna trisulca* L., *Spirodella polyrrisa* (L.) Schleid. Вода в таких зарослях при температуре воды 23,3 °С отличается низким содержанием кислорода (4,3 мг/л), нейтральной реакцией водной среды (рН-7,8), незначительной мутностью – 55 мг/м<sup>3</sup>. В подобных сообществах, в виде асектаторов чаще встречаются виды формаций *Ceratophylleta*, *Lemneta*, *Cariceta*, *Nymphieta* и других. Всего в прибрежных ассоциациях, образующих ядро ассоциаций, встречаются 22 вида водных растений.

Сразу за ивняками с прирусловых валов, в авандельту спускаются сомкнутые ассоциации тростника *Phragmitetum purum* с эдификатором *Phragmites australis*. Тростниковые ассоциации не только формируют прирусловые крепи, но и как бы оконтуривают култушную и островную зоны авандельты с разных сторон, своеобразным тростниковым «забором». Однако по обилию, плотности и проективному покрытию они значительно уступают аналогичным ассоциациям на ранее рассмотренном участке у Белинского банка (Громов, 2009 б).

В прирусловой зоне авандельты на закрытых участках с промоинами, образовавшими-

ся в половодье, нередко возникают рыхлые скопления зеленой колониальной водоросли водяная сеточка (*Hydrodictyon reniculatum* Lagerch.) с биомассой 1521-1785 г/м<sup>2</sup>, причем вода в таких заводях прогревается до 33,5 °С, что считается критической для многих видов водных растений. Эти скопления при нагонах с моря всплывают на поверхность и выносятся в открытое море, обогащая воды Каспия легко разлагаемой органикой. Вдоль стены тростников, ограничивающих русло банка, нередко образуются небольшие заливчики площадью 15-25 м<sup>2</sup>, в которых появляются микроассоциации кубышки желтой (*Nuphar luteum*) с участием рдестов и некоторых плейстофитов.

#### Формация *Sparganieta*

Ассоциация *Sparganietum subpurum* с доминированием ежеголовника (*Sparganium erectum*) по распространению занимает второе место после тростниковых сообществ. Растения встречаются как в култушной, так и в островной зонах и нередко выходят в открытую зону авандельты, распространяясь в сторону о-ва Чистая банка. Проективное покрытие ассоциации 45-90 %, высота яруса 120-180 см. Асектаторами в ассоциации являются *Butomus umbellatus* L., *Nuphar luteum* (L.) Smitch., *Salvinia natans*, *Lemna minor* L. и др., всего 9 видов. Численность эдификатора *Sparganium erectum* 21-46 экз/м<sup>2</sup> при фитомассе 2331-8047г/м<sup>2</sup>. Ассоциация *Sparganietum butomosum* преобладает на площади по левой бровке Гандуринского канала, а также западнее Главного канала, с выходом в Кизлярский залив. Она предпочитает мягкие илистые и илисто-песчаные грунты с глубинами в межень до 120 см. Нередко в подводном ярусе встречаются гидатофиты *Ceratophyllum demersum* и *C. subdemersum* L., *Vallisneria spiralis*, *Najas marina* L. и другие виды. Про-

ективное покрытие растительности до 90 %. Плейстофитные элементы в ассоциации – *Lemna minor* и *Spirodella polyrrhiza*.

#### Формация *Typheta*

Одной из самых заметных в формации *Typheta* считается ассоциация *Typhetum salviniosum*, которая встречается в полузамкнутых заливах с илистыми и илисто-песчаными грунтами на глубине до 100 см. Ее проективное покрытие достигает 50-80 %, высота яруса – 180 см и фитомасса 14147 г/м<sup>2</sup> при плотности рогоза широколистного 37 экз/м<sup>2</sup>. В ассоциации широко представлены *Salvinia natans* и *Spirodella polyrrhiza*. Ассоциация в дневное время при температуре 23,4 °С, отличается низким содержанием кислорода – 4,3 мг/л – и нейтральной реакцией среды – pH 7,4.

Ассоциация *Typheta angustifolia herbosum* широко распространена в култушной зоне вблизи острова Безымянного на илистых грунтах с глубинами до 120 см. Травостой дифференцирован на три яруса: гелофитов, плейстофитов и гидатофитов. Высота верхнего яруса, представленного *Typha angustifolia*, 150 см, проективное покрытие 50-90 %, ассектаторами в ассоциации являются *Ph. australis*, *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Lemna minor* и другие, всего 9 видов. Фитомасса ассоциации достигает 20 кг/м<sup>2</sup> при плотности рогоза 37 экз/м<sup>2</sup>. Ассоциация *Typhetum laxmannii subrigum* представлена небольшими сообществами в култушной и островной зонах, на мягких грунтах, вблизи Зюдова острова, с проективным покрытием 40-60 %. Наиболее важные ассектаторы – *Ph. australis*, *Trapa natans*, разные виды рода *Lemna*. Гидрохимические показатели в этой ассоциации отличаются низким содержанием кислорода, 4,3 мг/л, при pH-7,4. Нередко в этой зоне водной орех образует самостоятельные ассоци-

ции с фитомассой 2634-4381 г/м<sup>2</sup> при плотности 44 экз/м<sup>2</sup>.

#### Формация *Potameta*

В формации *Potameta* выделяются несколько основных ассоциаций. Так, ассоциация рдеста гребенчатого (*Potametum pectinati subrigum*) занимает значительные площади в култушной и островной зонах Гандуринского канала. Чаще эти ассоциации предпочитают песчаные грунты, достигая проективного покрытия 40-60 %. Гидрохимические показатели, в отличие от тростниковых ассоциаций, характеризуются довольно высоким содержанием кислорода, 7,4 мг/л, при pH 8,4. Благоприятная водная среда обеспечивает фитомассу 1418 г/м<sup>2</sup> при плотности рдеста 49 экз/м<sup>2</sup>. Ассектаторами в ассоциации являются *Valisneria spiralis*, *Ceratophyllum demersum*, *C. subdemersum*, *Butomus umbellatus*, *Scirpus triquetus* L. и некоторые плейстофиты.

В култушной и островной зонах Гандуринского канала изредка встречается ассоциация рдеста узловатого (*Potametum nodosum rigum*), предпочитающая затишные биотопы, расположенные вблизи прибанчинных валов. Наиболее частый ассектатор в таких сообществах, занимающий позиции содоминанта, – *Pt. perfoliatus*. Фитомасса ассоциации на илистых грунтах с глубинами 120-150 см достигает 2447 г/м<sup>2</sup>.

Ассоциация рдеста блестящего (*Potametum lucentis purum*) обычно встречается в островной зоне с глубинами 130-250 см на экотопах со значительным течением. Газовый режим в таких ассоциациях хороший, 11,7 мг/л кислорода, pH – 8,2. Фитомасса в таких реофильных ассоциациях достигает 6000 г/м<sup>2</sup> при проективном покрытии 30-50 %.

Подводные формации гидатофитов на этих участках представлены ассоциациями *Ceratophylletum demersi myriophyllosum*, ко-

которые берут своё начало в островной зоне и выходят в открытую зону авандельты. Грунт на таких участках с глубинами 1,2-1,5 м чаще песчаный с примесью ракушки. Общее проективное покрытие достаточно высокое: 80-100 %. Яруса нередко смыкаются, но чаще *Myriophyllum spicatum* образует второй ярус ассоциации. В качестве содоминанта встречается *Pt. pectinatus*, а в качестве ассектаторов – *Pt. perfoliatus*, *Pt. crispus*, *E. canadensis*, *Potamogeton natans* L., *Lemna trisulca*, *Chaetomorpha linum* L. и некоторые другие виды. Фитомасса ассоциации нередко достигает 6000 г/м<sup>2</sup>.

Одной из главных ассоциаций формации Elodeeta является ассоциация Elodeetum aquigerbosum. Она шире представлена в открытой зоне Главного и Гандуринского каналов, распространяясь в сторону Кизлярского залива и предпочитая песчаные и илистые грунты с глубинами до 150 см. Общее проективное покрытие 70-100 % при высоте яруса 50-60 см. Нередко в качестве содоминантов или ассектаторов, в зависимости от их обилия, выступают *Myriophyllum spicatum*, *Najas marina*, *N. minor* L., *Chaetomorpha linum* (Mull.) Kutz. и другие виды. Фитомасса ассоциации до 3011 г/м<sup>2</sup>.

К редким и охраняемым видам авандельты относятся ассоциации нимфейника (*Nymphaoidetum*), кубышки желтой (*Nupharetum*) и лотоса орехоплодного (*Nelumbietum*). Ассоциация нимфейника чаще встречается в култушной и островной зонах по берегам полузакрытых проливов с глубинами 40-100 см на илистых грунтах. У нее обычное покрытие 80-100 %, а фитомасса 800-3000 г/м<sup>2</sup> при численности 28-38 экз/м<sup>2</sup>. Обычно это яркая, жёлтого цвета, одновидовая ассоциация, представлена плейстофитом *Nymphaoides peltata* (Gmell.) Kantz. К редким ассектаторам, входящим в эту ассоциацию, следует отне-

сти *Pt. perfoliatus*, *Pt. nodosus*, *Ceratophyllum demersum* и *C. subdemersum*, *Butomus umbellatus*, *E. canadensis*, *Chaetomorpha chlorotica* (Mont.) Kutz.; ассоциация насчитывает 12 видов.

К редким для авандельты относят и ассоциацию кубышки желтой (*Nupharetum subrugum*), встречающуюся в култушной и островной зонах с общим проективным покрытием до 30 %. Ассоциация насчитывает 10 видов с доминирующим плейстофитом *Nuphar luteum* (L.) Smith. Ассоциация предпочитает илистые грунты или заиленный песок с глубинами 100-130 см. Обычно они располагаются вблизи проходящего течения, где температура воды 23-25 °С при содержании кислорода 8,0 мг/л. В качестве ассектаторов в ней встречаются *Elodea*, *Potamogeton*, *Ceratophyllum demersum*, *Salvinea natans*, разные виды *Lemna* и зеленые водоросли *Cladophora fracta* и *Chaetomorpha linum*. Общая фитомасса такой плейстофитной ассоциации без учёта корней 1207 г/м<sup>2</sup>.

Ассоциация *Vallisnerietum purum* доминирует в островной зоне авандельты Гандуринского и Главного каналов с глубинами 80-150 см на илистых или песчаных грунтах, где наблюдается течение 0,39-0,51 см/с (Москаленко, 1970). Проективное покрытие ассоциации колеблется от 30 до 65 % при фитомассе 1203-2825 г/м<sup>2</sup> и численности 116-292 экз/м<sup>2</sup>. В качестве ассектаторов в этой подводной ассоциации встречаются чаще плейстофиты и гелофиты *Scirpus lacustris*, *S. triquetus* L., *Butomus umbellatus*, *Pt. perfoliatus*, *Pt. lucens*, *Salvinea natans*, разные виды *Lemna* и зеленые водоросли *Cladophora fracta* Kutz. и *Chaetomorpha linum*. Ассоциация распространяется в сторону о-ва Чистая банка и далее выходит в открытую зону авандельты, утрачивая при этом многих ассектаторов, не выдерживающих морских волнений открытой

зоны. Гидрохимическая обстановка на участке этой ассоциации довольно благоприятная: рН 8,5; содержание кислорода 7,4 мг/л.

Одной из самых экзотических является ассоциация краснокнижного вида лотоса орехоплодного (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) *Nelumbietum rugum*. Обычно этот реликтовый вид обитает вдоль протоков, и нередко вблизи его зарослей проходит ощутимое течение. Когда и кем лотос был завезен в дельту Волги, неизвестно, но здесь он нашел благоприятную среду и успешно развивается. Лотосники образуют очень протяжённые заросли в островной зоне Гандуринского канала на илистых грунтах с глубинами 0,4-1,5 м в межень, иногда они выходят на сушу. Обычно в ассоциациях лотоса наблюдается пониженное содержание кислорода (4,3 мг/л), незначительная мутность (49 мг/м<sup>3</sup>) и щелочная реакция водной среды (рН 7,5). Цветы лотоса издают тонкий приятный коричневый запах. Ассоциация *Nelumbietum rugum* своими листьями и цветами образует над водой несколько ярусов высотой 1,3-2,0 м. В качестве ассектаторов в ассоциации встречаются *Ceratophyllum demersum* и *C. subdemersum*, *Trapa natans* L., *Vallisneria spiralis*, *Nymphoides peltata*, *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Chaetomorpha linum* (Dilw.) Kutz. и некоторые другие виды, а тростник чаще обрамляет ассоциацию лотоса со стороны берега. Ассоциации *Nelumbietum rugum* обычно имеют проективное покрытие 95-100 %; благодаря своим широким листьям, фитомасса такой ассоциации (без учёта корневищ, которые не затрагивались, чтобы не подрывать основу этого редкого вида) достигает 6000 г/м<sup>2</sup> при численности листьев 21 экз/м<sup>2</sup>. Лотос начинает цвести с середины июля и продолжает до середины сентября, хотя каждый цветок цветет всего несколько дней.

В связи с подъёмом уровня Каспия в авандельте Волги, связанной с Каспием еди-

ным водным пространством, следует обратить внимание на сохранение этих редких ассоциаций, так как на глубинах, превышающих 1,5 м, ассоциации лотоса нам не встречались. Желательно запастись достаточным количеством семенного материала лотоса и подобрать участки с необходимыми экологическими условиями для укоренения его семян.

Районом, заслуживающим особого внимания, является участок, расположенный прямо напротив авандельты Волги с глубинами более 3 м. Это зона морского подхода к авандельте. Она характеризуется крайней экологической (гидрохимической и гидрологической) нестабильностью. За морским баром с глубины 1,5-1,7 м и до глубины 3,0 преобладают смешанные сообщества типичных гидатофитов *Vallisneria spiralis*, *Potamogeton pectinatus*, *Ceratophyllum demersum*, *Najas marina* и *Lemna trisulca* с фитомассой до 5970 г/м<sup>2</sup>.

Ниже глубины 3,0 м расположена зона коагуляции органического вещества при солёности 2-4 ‰, что позволяет скапливаться на дне и в толще воды большому количеству взвешенного органического материала и значительно понижать прозрачность воды, что является серьёзной помехой для развития полноценных донных сообществ. Поэтому там чаще встречаются экотопические группировки разных растений, не образующих сомкнутого покрова. Водная толща на этих глубинах приобретает зеленоватый оттенок из-за массы микроскопического материала, взвешенного в водной толще в форме планктона. Чаще это перетёртые волнением частицы водорослей *Ulothrix limnetica* Lemm., *Ulothrix tenuissima* Kutz., а также *Spyrogira communis* (Hass.) Kutz., *Sp. tenuissima* (Hass.) Kutz., *Gloeotrichia pisum* Thur., *G. natans* (Hadv.) Rabenh., *G. echinulata* (J.G. Smith.) Ra-

benh., фитомасса которых в летнее время достигает значительных величин.

Локально в Кизлярском заливе на редких россыпях твердых грунтов западнее острова Тюленьего на глубине 3,5 м были отмечены в виде разрозненных куртин экотопические группировки зеленой водоросли *Enteromorphetum intestinalis* L.(Link.) с участием *Cladophora fracta*, *Chaetomorpha linum* с биомассой 50-1397 г/м<sup>2</sup>.

По данным Э.Б. Забержинской (1968), в предустьевом взморье Волги и Урала насчитывается до 25 видов разных видов водорослей, часть которых прикрепляется к буям и вехам в качестве перифитона, образуя на них зелёный налет. На высших растениях, растущих на участке, расположенном напротив авандельты, встречаются эпифитные синезелёные водоросли *Tolypotrix tenuis* Kutz., *Lyngbia* sp., *Oscillatoria margaritifera* (Kutz.) Gom., образующие броский аспект на стеблях и листьях гелофитов. На дне же чаще распространены экотопические группировки гидатофитов *Elodea canadensis* и *Vallisneria spiralis*. В этой зоне на 250 км широтного протяжения, на участке морского подхода к авандельте Волги, часто встречается гидроид *Cordylophora caspia* с массой эпифитных синезелёных *Lyngbia confervoides* и других видов. Отбор перифитонных проб водорослей, прикрепляющихся к буям и вешкам, не планировался.

*Восточная часть (Ганюшкин банк, восточное побережье Казахстана)*

При анализе гидрофильной растительности в восточной части авандельты, на участках Каньчинского и Ганюшкина банков, отчетливее проявились факторы, сопровождающие застойные явления. Скорее всего это связано с закономерностями общего распределения волжского стока. Его большая часть (77 %)

направляется в западную часть дельты, а восточная часть, через которую сбрасывается лишь 23 % волжского стока (Москаленко, 1970), испытывает существенный недостаток в водном потоке и характеризуется некоторой застойностью, т.к. при отборе проб рогоза широколистного (*Typha latifolia*), ассоциации которого доминируют в этом районе, ощущался запах сероводорода.

К востоку от Ганюшкина банка дельты р. Волги, по направлению к дельте реки Урал и далее до берегов Казахстана, в связи с постепенным изменением солёности вод поочередно доминируют ассоциации формаций Potameta (рдестов стеблеобъемлющего и гребенчатого), а также Zannichelietia, Ruppiaeta, Zostereta, Laurencieta и Chareta, с видами *Zannichelia maior* Boenn.ex Reichenb, *Ruppia maritima* L., *Zostera noltii* Horn., *Chara* sp.

Восточнее поселка Забурунье, по направлению к устью р. Урал, ассоциации рдестов пронзенного и гребенчатого, а также урути, в связи с постепенным изменением солёности, поочередно сменяются сообществами занихелии, руппии. Затем и они, в свою очередь, сменяются сообществами взморника малого (*Z. noltii*) и харовых водорослей. Однако с приближением к устью р. Урал и с вновь возрастающим опреснением доминирование опять переходит к пресноводным сообществам: рдесту стеблеобъемлющему, руппии и пресноводной кладофоре, ассоциации которых в пресных водах в прибрежной полосе простираются вдоль северного берега к восточному берегу Казахстана. В самой же прибрежной части этого большого региона развиваются сообщества тростника южного (*Phragmites australis*) с участием рогоза узколистного (*Typha angustifolia*) и камыша озерного (*Scirpus lacustris*); ширина полосы ассоциаций от берега в сторону моря достигает 6 км. У самой стены тростниковых сообществ на глубине

1,5 м локально встречаются ажурные микроассоциации харовой водоросли нителопсиса туполистного (*Nitelopsis obtuse* Desv.in Lois.). За ними, на опресненных участках, прилежащих к устью реки Урал, на илисто-песчаных грунтах с глубинами 1,5-2,0 м развивается обширная ассоциация *Potametum perfoliati guppriosum*, которая с увеличением солености до 2,4-4,2 ‰ сменяется гликогалофильной ассоциацией *Potametum pectinati guppriosum*.

Мозаика водной растительности в акватории между северным берегом Каспия, расположенным восточнее реки Урал, и п-вом Бузачи на юге (разрез №3), где экологические условия на протяжении 270 км пространства весьма разнообразны, довольно сложны и неоднозначны. Причиной тому служат различные глубины и различный характер грунтов на отдельных экотопах, переменная соленость на неоднородных участках, характерное для данного региона частое волнение моря, а также различная экологическая валентность водорослей и высших водных растений, обитающих на этом обширном пространстве.

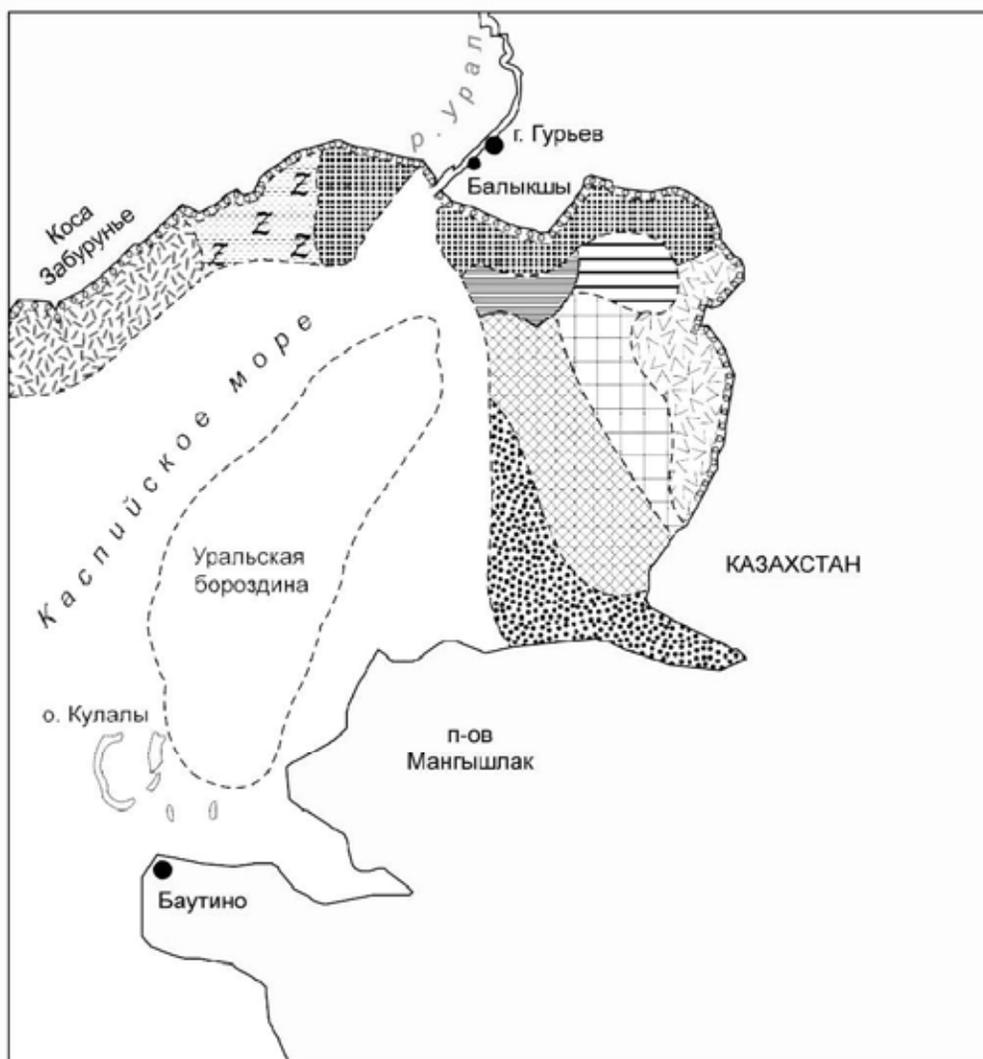
Далее, продвигаясь на юг по направлению к п-ву Бузачи и в связи с дальнейшим увеличением солености до 6,1 ‰, характер донных сообществ меняется, и доминирование переходит к ассоциации взморника малого (*Z. noltii*) (рис. 2).

#### Формация *Zostereta*

Ассоциация *Zosteretum laurensiosum* является самой обширной в восточном прибрежье Каспийского моря и занимает центральную часть пространства в акватории между полуостровом Бузачи и северным берегом на глубинах от 1,2 до 4,6 м. Ассоциация простирается к югу, вклиниваясь неправильными языками в другие сообщества, начиная с глубины 1,8 м, постепенно продвигаясь в сторону п-ва Бузачи; солёность вод на этом

участке повышается от 4,2 до 6,1 ‰, а на некоторых участках до 10,2 ‰. Грунт илисто-ракушечный. С приближением к восточным берегам соленость вновь несколько понижается. Прозрачность воды обычно соответствует глубине, но при сильных ветрах поднимается волнение, которое распространяясь до дна, взмучивает ракушечный ил; вода становится белесой, снижая прозрачность. Общее проективное покрытие растительности на этом участке колеблется от 40 до 100 %, высота господствующего яруса, образованного *Z. noltii*, 14-17 см. В нижнем ярусе доминирует неприкрепленная форма красной водоросли *Laurencia hybrida* (D.C.) Lenorm., которая широко распространена в зарослях травы с проективным покрытием 15-20 %. В качестве асектаторов в ассоциации встречаются разные виды водорослей: *Cladophora sericea* (Hud.) Kutz., *C. vagobunda* (Aresch), *Chaetomorpha linum*, *Polisiphonia violaceae* (Roth.) Grev., из высших *Ruppia maritima*, *Pt. pectinatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Najas marina*, из харовых водорослей – *Chara aspera* Deth. ex Willd. и некоторые более мелкие виды. Фитомасса ассоциации колеблется от 184 до 4911 г/м<sup>2</sup> при плотности взморника малого 255-5825 экз/м<sup>2</sup>. С приближением к Уральской Бороздине и увеличением глубины обилие зостеры резко сокращается, и на глубине 4,5 м в этом районе она исчезает совсем.

Ассоциация *Ruppium charosum* – вторая по занимаемой площади и по значимости для водной экосистемы казахстанского побережья. Эта ассоциация на севере граничит с ассоциацией *Zosteretum laurensiosum*, на востоке она примыкает к самому берегу, а на юге спускается к п-ву Бузачи, занимая пространство от Жилой косы на севере и до залива Комсомолец на юге. В фитоценозах этой одной из самых протяженных ассоциаций встречаются самые разные сочетания других,



Условные обозначение:

	ассоциация <i>Zosteretum laurenciosum</i>		ассоциация <i>Potametum perfoliati subpurum</i>
	ассоциация <i>Zosteretum charosum</i>		ассоциация <i>Ruppium myriophllosum</i>
	ассоциация <i>Zosteretum noltii Subpurum</i>		ассоциация <i>Phragmitetum purum</i>
	ассоциация <i>Charetum subpurum</i> (по атласу СССР из космоса)		ассоциация <i>Potametum pectinati laurensiosum</i>
	ассоциация <i>Ruppium zannicheliosum</i>		ассоциация <i>Zosteretum noltii potametosum pectinati</i>
			условные границы

Рис. 2. Схема распределения основных ассоциаций в северо-восточной части Каспия

более мелких сообществ, включая монодоминантные, состоящие только из одних харовых водорослей, а также руппиевых, рдестовых или заннихелиевых сообществ, также из их сочетаний, причём в самых необычных на столь протяжённом пространстве комбинациях. Высота яруса руппии 60-100 см при проективном покрытии 60-100 %. На глубине 0,6-2,1 м фитомасса ассоциации 3205-1829 г/м<sup>2</sup>. Среди ассектаторов в ассоциации встречаются из красных водорослей: *Laurencia hibrida*, *Polisiphonia violaceae* (Roth) Grev., из зелёных *Cladophora sericea* Huds.Kutz. С. *Vagobunda* (L.) Haek., *Chara* sp., *Chaetomorpha linum*, *Enteromorpha intestinalis*, из высших *Myriophyllum spicatum*, *Pt. pectinatus*, *Najas marina*, эпифитные синезелёные водоросли такие же, как и на предыдущем участке. При анализе характера растительности на участке, расположенном к северу от п-ва Бузачи, нами были учтены результаты исследований растительности этого района предыдущими авторами (Бенинг, 1924; Волков, 1934; Киреева, Щапова, 1957; Петров 1967; Блинова, 1974) и космические снимки с дешифрированием их из атласа “СССР из космоса” (Киенко и др., 1983). На наш взгляд, по сравнению с прошлыми съёмками, существенно сократилось обилие харовых водорослей, правда, нами не обследовалась по техническим причинам самая прибрежная полоса у п-ва Бузачи и заливы Комсомолец и Кайдак, которые до подъема Каспия были высохшими, но где, по данным атласа “СССР из космоса”, отмечены значительные скопления харовых водорослей *Chara crinita* Desv et Lois., *Ch. intermedia*, *Ch. polyacantha* A. Br.

Сравнивая водные ассоциации из Мангышлакского залива, где удалось провести локальную съёмку фитобентоса, и данные предыдущих авторов, а также учитывая характер природных факторов, нельзя не

прийти к выводу, что ассоциации формации *Zostereta noltii* спускаются к островам Кулалы, охватывают их и затем уходят дальше на юг, на биотопы, имеющие мягкие грунты. В Сарытажском заливе нами также обнаружены монодоминантные сообщества *Zostera noltii*. На островах Кулалы К.М. Петров (1961) отмечал широкое развитие ассоциации *Zostera noltii*, участвующей даже в создании прибрежных форм рельефа.

К востоку от устья р. Урал до устья р. Эмбы, которая в летнее время пересыхает, в самой прибрежной зоне моря наблюдается чередование пресных вод с солёными, где солёность держится на уровне 2,0-4,2 ‰, в биотопах доминируют гликогалофитные ассоциации формаций: *Phragmiteta*, *Typheta*, *Potameta* (*Potamogeton pectinatus*) и *Myriophilleta*. Солёность с приближением к устью р. Эмбы заметно снижается, берега окаймляются ассоциациями пресноводных видов, т.е. сплошными тростниковыми зарослями (*Phragmites australis*) и рогозом узколистным (*Typha angustifolia*), которые заходят в воду до глубины 1,3 м. Ассоциации монодоминантные или смешанные. Фитомасса ассоциаций *Phragmitetum purum* 4831-7874 г/м<sup>2</sup> при плотности 78-104 экз/м<sup>2</sup> и высоте яруса 3,2 м (максимально 4,0 м); ассоциация *Typhetum angustifolia purum* с фитомассой 4030 г/м<sup>2</sup> при плотности 37 экз/м<sup>2</sup> и высоте яруса 1,7 – 2,3 м, ассоциация *Scirpetum purum* с фитомассой 5014 г/м<sup>2</sup> при плотности 244 экз/м<sup>2</sup> и высоте яруса 2,1 м; ассоциация *Ceratophylletum demersi subpurum* с фитомассой 2018 г/м<sup>2</sup> и плотностью 44 экз/м<sup>2</sup> и высотой подводного яруса 0,6-0,8 м. И, наконец, большие пространства северо-восточного района занимает ассоциация *Potametum perfoliatum subpurum* с большой примесью урути в нижнем ярусе. В прогалинах среди гелофитных ассоциаций тростника, рогоза и камыша в больших

количествах (иногда до 100 % покрытия) встречается водяной папоротник *Salvinea natans*. В качестве ассектаторов в ассоциации встречаются *Mugiophillum spicatum*, *Vallisneria spiralis*, а из зелёных водорослей – *Enteromorpha intestinalis* и *Cladophora fragta*, образующие своеобразную бахрому вокруг стеблей тростника непосредственно у поверхности воды.

Примерно до меридиана косы Чёрный рынок распространены ассоциации рдеста пронзённолистного, а затем, видимо, с ростом солёности до 4,2 ‰ она вновь сменяется ассоциацией рдеста галогликофита, т.е. рдеста гребенчатого (*Potamogeton pectinatus subpurum*). Ассоциации *Potamogeton purum* и *Potamogeton myrtilosum* спускаются вдоль казахского побережья к югу, где смыкаются с ассоциацией *Ruppia charosum*. По мере продвижения на юг вновь повышается уровень солёности до 5,2 ‰ и выше. Фитомасса в ассоциации *Potamogeton pectinatus purum* и *Potamogeton myrtilosum* достигает 1817-3110 г/м<sup>2</sup>.

Ассоциация тростника *Phragmites purum* от северного берега спускается вдоль восточного побережья Казахстана к югу, при этом наблюдается переход от сплошных зарослей тростника у северного берега к их куртинно-прерывистому строению, распространяясь вдоль восточного берега, т.е. они спускаются к югу в виде отдельных островков. Тростниковые ассоциации перемещаются и на прибрежные острова, так называемые шалыги, в огромном количестве разбросанные вдоль восточного берега. В море, у восточных берегов, ассоциация тростника заходит до глубины 0,8-0,9 м. Их фитомасса не превышает 3811 г/м<sup>2</sup>, а высота уменьшается до 1,5-2,5 м. Следует отметить, что практически во всех рассмотренных ассоциациях неизменным элементом является присутствие гидроидного полипа *Cordylophora cas-*

*pia* (Pallas.) с эпифитными микроводорослями.

В настоящее время при поднятии уровня Каспийского моря на 2,0 м продолжается экзогенная дигрессия прибрежных фитоценозов. В экспедиции приходилось наблюдать, как волны размывают корни тростниковых зарослей на островах и в прибрежье, и растения, не выдерживая натиска волн, вымываются, падают в воду и уносятся волнами в открытое море.

Подъём уровня моря самым серьёзным образом отражается и на сухопутных фитоценозах. Отмечено, что на заливаемых площадях у п-ва Пешного наблюдались деструктивные изменения растений на суше, залитой морем, где засыхали многолетние кусты тамарикса метельчатого (*Tamarix ramosissima* Ledeb.), а на заливаемых площадях начинала появляться поросль рдеста узколистного (*Typha angustifolia*), с проективным покрытием до 70 % и высотой 0,5-0,6 м.

По-видимому, негативные изменения при дальнейшем подъёме уровня Каспийского моря могут распространиться и на прибрежное мелководье по всему литоконтурю Северного Каспия. Причем особенно опасно подобное развитие событий для казахского побережья, так как его низкие берега позволяют подтопить нефтепромыслы Каратона, Саракамыса и, возможно, Тенгиза, и тогда нефтепродукты, накопленные у оснований добывающих платформ, могут быть размывы и несдерживаемым потоком пойти в акваторию заповедного пространства Северного Каспия. Это может нанести морской биоте непоправимый ущерб, особенно популяциям осетровых рыб, которые в летнее время нагуливаются именно в этом районе.

В настоящее время, когда в Северном Каспии действуют буровые установки по добычи нефти и газа, роль прибрежно-

водной и водной растительности в процессах нейтрализации загрязняющих веществ в его акватории и в авандельте Волги возрастает многократно (Кокин, 1962; Ковардаков и др.1988), т.к. для разрушения 1 г нефтепродуктов необходимо 2-3 г кислорода. По данным Мережко (1973), сообщества высших растений и нитчатые водоросли, которые широко представлены в акватории Северного Каспия, выделяют в водную сре-

ду 10-12 мг/л в 1 час, даже в тростниковых сообществах в светлое время суток наблюдается 8 мг/л. Поэтому целесообразно наладить действенный мониторинг в акватории авандельты Волги и Северного Каспия с привлечением ответственных лиц из нефтедобывающих организаций для эффективного сохранения уникальных природных особенностей Северного Каспия и авандельты р. Волги.

### Список литературы

Белевич М.С. (1965) Геоморфологическая характеристика авандельты реки Волги. Авандельта р. Волги и ее рыбохозяйственное значение. Тр. Астраханского заповедника, в. 10, с. 17-38.

Бенинг А.Л. (1924) К изучению придонной жизни Волги. Монография Волжской биол. станции. 3 1. Астрахань. 398 с.

Блинова Е.И. (1974) Макрофитобентос восточного побережья Каспийского моря. М.: ВНИРО. 20 с.

Волков Л. И. (1934) Растительность Каспийского моря. Изв. Ростовск. педагог. института. 1: 69-77.

Горбунов К.В., Коблицкая А.Ф., Косова А.А. (1965) Значение авандельты реки Волги для воспроизводства полупроходных рыб. Труды Астраханского заповедника, в. 10. Авандельта реки Волги и ее рыбохозяйственное значение. Астрахань, с.375-441.

Громов В.В. (2009а) Водная и прибрежно-водная растительность авандельты р. Волги и Северного Каспия. Журнал Сибирского федерального университета, Биология (3): 286-298

Громов В.В. (2009б) Водная и прибрежно-водная растительность центральной части авандельты р. Волги и Северного Каспия. В: Материалы 2-й Астраханской международной конф. «Комплексное изучение биосистем». Астраханский госуниверситет, с.127-134.

Доброхотова К.В. (1940) Ассоциации высших водных растений как фактор роста дельты Волги. Тр. Астраханского гос. Заповедника, в. 3, с. 13-84

Забержинская Э.Б. (1968) Флора водорослей-макрофитов Каспийского моря. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Баку, 16 с.

Живогляд А.Ф. (1970) Об изменениях во флоре Астраханского заповедника за последние 30 лет. Тр. Астраханского заповедника, в. 13, с. 168-177.

Киреева М.С., Щапова Т.Ф. (1957) Материалы по систематическому составу и биомассе водорослей и высшей водной растительности Каспийского моря. Труды ИОАН. М.: Изд. АН СССР, 23, с.125-137.

Киенко Ю.П., Марков В.Ф., Востокова Е.А., Кельнер Ю.Г., Комиссаров И.М. (1983) СССР из Космоса (Альбом). Природа, Картография, Главн. управлен. геодезии и картографии при Совмине СССР. М. 63 с.

Ковардаков С.А., Завалко С.Е., Празукин А.В. (1988) Потенциальная деэвтрофирующая активность и кислородная аэрация воды макрофитами в морской рекреационной акватории. В: Тезисы 3-й Всесоюзн. конф. по морской биологии. Севастополь, с 34-35.

Кокин К.А. (1962) Влияние погруженной растительности на гидрохимический режим и процессы самоочищения реки Москвы. Вестник Моск. ун-та. Биол. 6: 33-39.

Кузьмичев А.И. (1992) Гигрофильная флора юго-запада русской равнины и ее генезис. СПб.: Гидрометиздат, 214 с.

Лазарева В.Г. (2003) Ботаническое разнообразие северо-западного Прикаспия в условиях колебания уровня Каспия. Элиста, 255 с.

Максимова В.Ф. (1957) Труды Прикаспийской экспедиции 1948-1953 годов. М., с.48-69.

Мережко А.И. (1973) Роль высших водных растений в самоочищении водоёмов. Гидробиологический журнал. 9(4): 118-125.

Москаленко А.В. (1970) К характеристике уклонов водной поверхности водоемов дельты Волги при зарегулировании. Труды Астраханского государственного заповедника. в.13, с. 87-116.

Петров К.М. (1961) Методика крупномасштабного внутриландшафтного картирования подводных физико-географических комплексов. Ученые записки Латвийского университета. Географ. науки. 37(4): 227-234.

Петров К.М. (1967) Вертикальное распределение подводной растительности Черного и Каспийского морей. Океанология. 7(2): 314-320.

Распопов И.М. (1987) Развитие гидробиологии в Советском Союзе. Гидробиологический журнал. 23(5): 13-24.

Распопов И.М. (1988) Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР. Л.: Наука, 200 с.

Сулейманова М.И. (2001) Структура и динамика растительного покрова прибрежных ландшафтов Терско-Кумской низменности в условиях нестабильного уровня Каспия. Автореф. дисс. канд. биол. наук. М.: МГУ, 25 с.

Сукачев В.Н. (1961) Общие принципы и программа типов леса. Методические указания к изучению типов леса. М., с.11-104.

Сукачев В.Н. (1964) Основные понятия лесной биогеоценологии. В: Основы лесной биогеоценологии. М.: Наука, с.467-482.

Червякова Г.Ф. (1965) Растительность авандельты реки Волги. Труды Астраханского заповедника, в.10, с.157-176.

Юннатов А.А. (1964) Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадок и заложение экологических профилей. В: Полевая геоботаника. Л.: Наука, т.4, с. 1-58.

## **Higher-Plant Aquatic and Coastal Vegetation of the Northern Caspian: Volga Foredelta, Kalmyk and Kazakh Coasts**

**Valentine V. Gromov**

*Southern Scientific Center of Russian Academy  
of Sciences (SSC RAS)  
41 Chekhov av., Rostov-on-Don, 344006 Russia*

---

*The formation of vegetation of higher plant aquatic and coastal communities in the Volga foredelta and Northern Caspian in fresh and brackish waters during period of Caspian level rising is analyzed. The associations of aquatic higher vegetation in the Volga foredelta and adjacent areas of Northern Caspian, with domination of species from Gramineae, Potamogetonaceae, Cladophoraceae and other families are found and described. This material gives the basis for long-term monitoring of succession changes of vegetative communities and biocoenoses, connected with possible fluctuations of Caspian sea level in the future.*

*Keywords: aquatic macrovegetation, Northern Caspian, Volga foredelta, vegetable association, dominant, assecator.*

---