

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ВОДОЕМОВ ТИХООКЕАНСКОЙ МУССОННОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ)

М.В. Крюкова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск

Восточная окраина азиатского материка представляет собой зону контакта континента и океана, взаимодействие которых определяет специфику многих природных процессов и явлений. Особенно контрастны природные условия в северной части Тихоокеанского побережья, в условиях умеренных областей муссонного климата – в бассейне р. Амур, территория которого в зимний период находится под влиянием континентального муссона, приносящего арктические холодные воздушные массы, а в летний – тихоокеанского муссона, приносящего влажные и теплые тропические воздушные массы (Петров и др., 2000). Контрастность климатических условий (прежде всего, распределение тепла и влаги по сезонам), ландшафтная пестротность бассейна р. Амур в свою очередь определяют зоны контактов различных по генезису фратрий растительных формаций: маньчжурской, берингийской, ангаридской, урало-сибирской и горно-тундровой, что нашло отражение в существующих схемах физико-географического, ботанико-географического районирования данной территории (Комаров, 1897; Колесников, 1955, 1961; Сочава, 1958, 1966, 1969; Никольская, 1972).

В.Б. Сочава (1966, 1969), анализируя влияние Тихого океана на различных участках бассейна Амура, выделил три концентрические полосы: неопацифику и субпацифику (бассейн нижнего течения р. Амур–бассейн р. Уссури), находящиеся под наибольшим влиянием тихоокеанского муссона, а также палеопацифику (бассейн верхнего течения р. Амур–бассейны рек Шилка и Аргунь), которой присущи субконтинентальные черты. Неопацифика выделяется по распространению зональных растительных фор-

маций с участием *Abies holophylla*, *Kalopanax septemlobum*, *Carpinus cordata* и др., типичных для притихоокеанской фратрии неморальной растительности. Типичными растительными формациями амурской субпаффики являются кедрово-широколиственные (*Pinus koraiensis*, *Tilia amurensis*, *Fraxinus mandshurica* и др.), дубовые (*Quercus mongolicus*), пихтово-еловые (*Picea ajanensis*, *Abies nephrolepis*) леса. Палеопаффика представляет собой область контакта степных и ангаридских таежных формаций.

Большое значение тихоокеанский муссон имеет для растительного покрова аazonальных ландшафтов, особенно аквальных, функционирующих в условиях неравномерного распределения осадков в течение года (в теплый период выпадает 80–95 % их годовой нормы), высоких сумм активных температур и др., связанных с выносом в летний период теплых и влажных тропических воздушных масс на север по западной окраине Тихого океана.

Наиболее благоприятные условия для формирования комплекса водно-прибрежных растений в условиях умеренной области муссонного климата сложились в бассейне Нижнего Амура, который характеризуется разнообразием форм рельефа, наличием больших по площади территорий аллювиальных и озерно-аллювиальных равнин, сложной структурой гидросети со своеобразным водным режимом, благоприятными климатическими условиями. Естественными границами Нижнего Приамурья служат горные поднятия (на западе – хребты Малый Хинган и Буреинский, на востоке – хр. Сихотэ-Алинь), играющие большую роль в распространении муссона по долине реки, и побережье Охотского моря.

Сведения о специфике флоры и растительности водно-прибрежных местообитаний отдельных участков Нижнего Приамурья имеются в работах А.П. Нечаева (1959, 1970, 1980), В.В. Письяковой (1959), Н.С. Пробатовой (1961, 1969), В.Н. Ворошилова (1968), Г.Е. Павленко (1968а,б, 1972, 1977), З.И. Гапека (1970, 1974, 1978), А.К. Пехтерева (1972), В.С. Шаги (1972), В.С. Шаги и Н.И. Шага (1973), Н.И. Шага (1977), Н.Н. Цвелева (1979) и др.

На данном этапе исследований растительного покрова аквальных ландшафтов ведущее значение приобретают задачи, связанные с изучением современного состояния флоры водоемов в условиях муссонного климата, выявлением наиболее уязвимых ее элементов, необходимых для оценки степени антропогенной трансформации водных экосистем, прогнозирования динамики

растительного покрова при различных типах хозяйственного освоения. Сохранение биоразнообразия – очень важная проблема, которая не может быть успешно решена без глубокого изучения гидрофильной флоры, ее анализа, изучения экологических и биологических особенностей этой специфической группы, а также воздействия на нее антропогенных факторов.

Актуальность проведенных исследований определяется также перспективами усиления хозяйственного освоения территории, угрозой существенных изменений в составе, структуре и функционировании растительного покрова водоемов и водотоков в связи с изменением гидрологического режима с введением в эксплуатацию Бурейской ГЭС и реализацией планов гидротехнического строительства в бассейне Нижнего Амура как на российской территории, так и на соседней – китайской.

Изучение растительного покрова водоемов и водотоков Нижнего Приамурья проводилось нами с 1993 по 2004 г. Собранный гербарий составляет более 3500 листов и хранится в гербарии Института водных и экологических проблем ДВО РАН (г. Хабаровск). Часть коллекции передана в гербарии Биолого-почвенного института ДВО РАН (VLA) и Ботанического института им. В.Л. Комарова (LE). Дополнительно использовались гербарные коллекции ряда ботаников, работавших на этой территории. В процессе работы были проведены маршрутные полевые исследования с детальным описанием растительного покрова отдельных водоемов.

Исследование растительного покрова водных экосистем Нижнего Приамурья позволило выявить водно-прибрежную флору данной территории, которая объединяет 390 видов сосудистых растений из 170 родов и 64 семейств и составляет примерно 16 % видового состава всей флоры региона (Крюкова, 2003). Среди них 43 вида адвентивных растений, занесенных человеком в Приамурье в разные периоды хозяйственного освоения этих территорий: *Psammophiliella muralis*, *Kochia scoparia*, *Salsola collina*, *Persicaria maculata*, *Bidens frondosa*, *Conyza canadensis*, *Pulicaria vulgaris*, *Butomus umbellatus*, *Agrostis stolonifera* и др. Занимая свободные места обитания в прибрежных зонах водоемов, эти растения широко распространились в пойме Амура. Многие из них занимают достаточно устойчивые позиции.

Таким образом, индигенная флора водоемов представлена 378 видами сосудистых растений из 63 семейств и 159 родов. В состав анализируемой флоры нами включены высшие травянистые и

Систематический состав гидрофитного ядра флоры водоемов Нижнего Амура

Семейства	Количество			Семейства	Количество		
	родов	видов			родов	видов	
		абсолютное	в % от флоры			абсолютное	в % от флоры
<i>Cyperaceae</i>	6	16	14,0	<i>Trapaceae</i>	1	6	5,2
<i>Potamogetonaceae</i>	1	13	11,3	<i>Alismataceae</i>	3	4	3,5
<i>Typhaceae</i>	2	10	8,7	<i>Nymphaeaceae</i>	3	4	3,5
<i>Poaceae</i>	4	8	6,9	<i>Najadaceae</i>	2	4	3,5
<i>Ranunculaceae</i>	3	6	5,2	<i>Haloragaceae</i>	1	4	3,5
<i>Lemnaceae</i>	2	6	5,2	<i>Lentibulariaceae</i>	1	4	3,5

древесные растения, способные нормально расти и развиваться в условиях водной среды и водопокрытого грунта. Влияние тихоокеанского муссона определяет динамичность гидротермических условий Нижнего Приамурья, выражающуюся в засушливом начале летнего сезона с длительным (до 20–30 дней) периодом межени на реках, когда уровень воды в русле Амура опускается до –1 м, а многие пойменные озера пересыхают (Муранов, 1970). В июле–августе, в период максимума летнего муссона, влажные тропические воздушные массы, распространяющиеся на северо-восток из Южного Китая и прилегающих к нему районов Тихого океана, обуславливают сильные дожди, паводки, в отдельные годы, принимающие характер катастрофических наводнений, когда уровень воды в реках поднимается выше 5–7 м и выходит на высокую пойму. Водно-прибрежная флора в этих условиях объединяет типологические комплексы облигатных водных и водно-воздушных растений, а также растений, встречающихся на освобождающихся от воды в период межени отмелях, заболоченных, сильно увлажненных и низинных участках берегов, то есть те виды растений, которые в определенные периоды сезона (от 1 до 3 месяцев) обитают в условиях избыточного увлажнения.

Типологический состав флоры водоемов Нижнего Приамурья отражает основные черты структуры гидрогигрофильных флор умеренных областей Голарктики, но и имеет свои специфические черты, сближающие ее с флорами водоемов юга Восточной Азии (Кузьмичев, 1992; Папченков, Соловьева, 1995; Свириденко, 1997; Крюкова, 1999; Ohwi, 1965; Hulten, 1968; Kitagawa, 1979; Klarer, Millie, 1992; Tabacchi A., Tabacchi E., 1994; Brandes, 1995).

Анализируя число видов растений флоры водоемов Нижнего Амура, содержащихся в группах наивысшего ранга, получаем следующие соотношения: сосудистые споровые – 6 (1,5 % флоры водоемов); покрытосеменные – 341 (98,5 %), в т.ч. однодольные – 165 (46,8 %) и двудольные – 176 (51,7 %).

Среди покрытосеменных по количеству видов значительно участие двудольных видов растений. Однодольные, несмотря на меньшее разнообразие таксонов, характеризуются более широким распространением и участием в растительном покрове водоемов. Это представители семейств *Cyperaceae*, *Potamogetonaceae*, *Poaceae*, *Typhaceae* и др. (таблица).

Двудольные гидрофильные виды растений представлены в наиболее древних, часто монотипных семействах и родах флоры региона: *Nymphaeaceae*, *Ceratophyllaceae*, *Trapaceae*, *Trapellaceae* и др.

Следует отметить, что гидрофильные виды в ведущих семействах и родах флоры водоемов составляют только около 25 %. Не велика их доля в семействах *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Ranunculaceae*, *Polygonaceae*, *Scrophulariaceae*. Совершенно отсутствуют представители пресноводного типологического комплекса в семействах *Brassicaceae*, *Asteraceae*, *Juncaceae*, *Chenopodiaceae* и мн. др., что отражает значительное влияние луговой, болотной и отменной ценофлор на состав флоры аквальных ландшафтов рассматриваемой территории.

Уникальность растительному покрову водоемов территории Нижнего Приамурья придают субтропические и тропические реликтовые семейства юга Восточной Азии *Nelumbonaceae*, *Trapellaceae*, *Cabombaceae*, *Eriocaulaceae* и др. Представители этих семейств сохранились в южной части района исследований, где в период летнего максимума муссонов (июль–август) среднесуточная температура составляет более 22°C и относительная влажность воздуха более 80 % (Крюкова, 1998; Петров и др., 2000), и находятся здесь на северном и северо-восточном пределе распространения, определяя рубеж дискретности флор, совпадающий с рубежом двух крупнейших областей Голарктического царства – Циркумбореальной и Восточно-Азиатской.

Особенностью систематической структуры водно-прибрежной флоры является преобладание семейств и родов, включающих 1–3 вида растений. Явление «недоукомплектованности» семейств и родов гидрофильными и гигрофильными видами свидетельствует

как о специфичности среды обитания этих таксонов, так и о сложности процесса становления флоры в менявшихся природно-климатических условиях Нижнего Приамурья и выпадении из ее состава видов, родов, имеющих низкий адаптационный потенциал, о значительной древности водной флоры исследуемой территории. Сформировавшийся на данной территории к концу мелового периода комплекс водно-прибрежной флоры претерпел в течение последующих периодов значительную трансформацию, связанную с постепенными изменениями климата, которые были осложнены чередованием более холодных и теплых, континентальных и влажных фаз, регрессии и трансгрессии моря в четвертичный период (Криштофович, 1936, 1958; Васильев, 1958; Попов, 1963, Куренцова, 1968; Ахметьев, 1977; Буданцев, 1999).

Современная флора водоемов Нижнего Приамурья сохранила в своем составе автохтонное ядро арктотретичной теплоумеренной флоры тургайского типа. В хорологической структуре флоры водоемов они образуют основу группы растений с азиатским типом ареала – более 66 % видов азиатского элемента экогенетически связаны с зоной формирования неморальных лесов области муссонного климата и представлены видовым разнообразием юго-восточно-азиатского и дальневосточного элементов (*Nelumbo komarovii*, *Potamogeton malainus*, *Ceratophyllum oryzetorum*, *Eriocaulon chinorossicum*).

Ведущую роль в формировании растительного покрова водоемов Нижнего Приамурья занимают более «молодые» аллохтонные элементы, связанные своим происхождением преимущественно с бореальной зоной Голарктики и занявшие экотопы, освобожденные термофильными представителями гидрофильной флоры (плюрирегиональные, евразийско-североамериканские, евразийские виды растений). Своим существованием здесь они обязаны похолоданию климата в четвертичный период, что привело к обеднению теплолюбивой флоры с участием представителей тургайского флористического комплекса, существовавшей на данной территории в конце третичного периода, и замещению ее умеренно холодной флорой (Васильев, 1958; Никольская, Чичагов, 1962; Боярская, Малаева, 1967; Денисов, Никольская, 1968; Ахметьев, 1977; Сохина и др., 1978). Видимо, в этот период в составе флоры водоемов ведущие эколого-ценотические позиции заняли виды растений, генетически связанные с бореальной зоной: *Calla palustris*, *Carex rhynchophysa*, *Eleocharis palustris*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Eriophorum gracile*, *Equisetum fluviatile*, *Persicaria*

lapathifolia, *Hippuris vulgaris*, *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton natans* и др., а также представители гипоарктического или арктобореального элемента: *Mertensia maritima*, *Eriophorum russeolum*, *Drosera rotundifolia*, *Ranunculus gmelinii*, *Comarum palustre* и др. Современные условия благоприятствуют этим видам растений, они прочно удерживают свои позиции и даже расширяют свои ареалы, как, например, *Fallopia convolvulus*, *Persicaria lapathifolia*, *Polygonum aviculare*.

Специфика хорологической структуры флоры водоемов Нижнего Приамурья подчеркивается наличием группы амурских эндемичных видов растений, объединяющей 15 видов (4,3 % от флоры водоемов). Большая часть этих видов растений приурочена к освобождающимся от воды в первую половину лета отмелям среднего и нижнего течения р. Амур, представлены они однолетними травами, переносящими лишь временное затопление и развивающимися в короткий, 25–30 дней, период межени (Ворошилов, 1968; Нечаев, 1970). Они являются типичными, высокоспециализированными эфемерами межени, и их формирование и существование в бассейне р. Амур определяются пойменным режимом реки. Такая узкая специализация делает эти виды растений уязвимыми к малейшим изменениям условий среды. Особенно негативно на их состоянии сказались участвовавшие в последние годы прошлого столетия катастрофические паводки без длительного хорошо выраженного периода межени на р. Амур и его крупных притоках. Отрицательно влияет на состояние эфемеров межени регулирование речного стока. Изменение гидрологического режима реки при реализации планов гидротехнического строительства в бассейне Амурского водохранилища приведет к еще большему изменению условий местообитаний амурских эндемиков, и они исчезнут навсегда из поймы реки.

Динамичность гидрологического режима рек и озер в течение вегетационного периода в условиях влияния тихоокеанского муссона, являясь мощным экологическим фактором, определяет также эколого-ценотическое разнообразие растительного покрова водоемов и водотоков на территории Нижнего Приамурья.

Водные условия существования, несмотря на отсутствие резких колебаний температуры, освещенности, увлажнения в течение сезона, все же являются крайними условиями для существования высших сосудистых растений. Из них лишь немногие в ходе эволюции сумели приспособиться к развитию в воде. Поэтому виды растений пресноводного типологического комплекса – гид-

рофиты (гидатофиты, плейстофиты) и гидрогигрофиты – отличаются меньшим представительством, объединяя 115 таксонов, что составляет 34 % от флоры водоемов.

Преобладающая часть гидрофитов – это корневищные, клубневые и турионовые многолетники, переносящие неблагоприятный период при помощи зимующих почек, корневищ на дне водоема (виды семейств *Nymphaeaceae*, *Potamogetonaceae*, *Hydrocharitaceae*) либо при помощи зимующих почек или коротких побегов, опускающихся на дно водоема, само растение на зиму отмирает (виды семейств *Lentibulariaceae*, *Ceratophyllaceae* и др.).

Лидирующее положение во флоре водоемов занимают околоводные растения, представленные гигрофитами, мезогигрофитами, мезофитами и даже ксеромезофитами, что связано с разнообразием экологических условий в прибрежной полосе водоемов. Экогенетически эти виды растений связаны с болотами, заболоченными лесами и лугами поймы р. Амур. Такое разнообразие экологических форм околоводных растений может быть объяснено следствием крайней динамичности гидрорежимов водоемов и водотоков бассейна р. Амур, главным образом уровня воды, обусловленной влиянием летне-осенних паводков и чередованием больших и малых уровней воды в течение одной вегетации и в многолетнем цикле.

Околоводные растения приурочены к сырым и периодически затопляемым частям побережья выше уреза воды, которые подразделяются, в свою очередь, на периодически обсыхающую зону затопления и на зону прибоя и заплеска, орошаемую брызгами воды. Растительный покров в виде сплошного пояса окружает водоем, и ширина его может достигать 4 м. Однако по мере удаления от воды в условиях возрастающего водного дефицита растения теряют роль эдификаторов растительного покрова и не образуют сомкнутой покров – здесь существуют их изреженные группировки. Набор видов в этой группировке не является стойким и определяется зачастую случайным заносом зачатков во время паводков, а отсутствие конкуренции и разнообразные экологические условия благоприятствуют их закреплению. Здесь можно встретить ряд синантропных видов, поскольку побережье используется часто как водопой для животных и для хозяйственных нужд человека. Следует отметить, что фитоценозы с доминированием околоводных растений в водной среде не отмечаются, эти растения лишь являются компонентами растительных сообществ прибрежной зоны водоемов.

Группа околоводных растений наиболее разнообразна по жизненным формам. Большая часть видов относится к корневищным многолетникам, побеги которых в начале неблагоприятного периода отмирают до уровня почвы, поэтому в течение этого периода остаются живыми только нижние части растений, защищенные почвой и отмершими листьями (виды семейств *Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*). В прибрежной полосе встречаются и однолетники – растения благоприятного сезона, переживающие неблагоприятный период в виде семян. Классическим примером растений этого типа служат виды, обитающие на отмелях водоемов: *Arthraxon langsdorffii*, *Corispermum macrocarpum*, *Bothriospermum tenellum* и др.

Зоны затопления покрываются водой во время подъема уровня воды в период летне-осенних паводков, и в меньшей степени – во время весеннего половодья. В ее пределах условия меняются постепенно – от низших точек, почти все время находящихся под водой, до высших, затопляемых редко и ненадолго. Эта смена условий хорошо отражается растительным покровом, образованным комплексом растений гидрофитов (переносящих временное обсыхание), гидрогигрофитов, гигрофитов, гигромезофитов и мезофитов, между которыми существует много переходных форм.

Таким образом, типологическая неоднородность флоры водоемов и водотоков бассейна Нижнего Амура определяется целым рядом факторов, среди которых ведущее значение имеют климатические (влияние тихоокеанского муссона, распределение осадков в течение года, составляющие радиационного и теплового балансов), гидрографические (колебания водности в течение сезона и в многолетнем цикле и т.д.), биогеографические (территория расположена в зоне экотона Циркумбореальной и Восточно-Азиатской областей) и исторические (история формирования территории и растительного покрова региона. Специфика их влияния на процессы, происходящие в водных экосистемах на различных участках Нижнего Приамурья, обуславливает пространственные закономерности растительного покрова аквальных ландшафтов – в структуре водно-прибрежной флоры Нижнего Амура наряду с явлением континуума флоры, свойственного флорам водоемов, как наиболее консервативным, приуроченным к сходным условиям произрастания, наблюдаются черты дискретности.

Основное разнообразие прибрежно-водных и водных растений сосредоточено на юге Нижнего Приамурья в пределах обширной равнинной территории Среднеамурской низменности,

включающей приустьевые части южных притоков Амура – рек Сунгари и Уссури. Это низкая (45–100 м над ур. м.) и в значительной степени заболоченная равнина, сложенная аллювиальными отложениями. В пределах низменности русло Амура сильно разветвляется, образуя сложные системы протоков, рукавов и стариц, где сложились благоприятные условия для развития и существования прибрежно-водных и водных растений. В пределах равнины находятся участки нижнего течения ряда больших рек Уссури, Бира, Урми, Кура, Анюй, Гура, а также полностью или почти полностью течения меньших – Тунгуски, Симми, Харпи, Ситы.

По температурным условиям вегетационного периода южная и юго-западная части Среднеамурской равнины относятся к теплой и умеренно теплой зонам бассейна Нижнего Амура. Воздействие муссонных процессов на формирование климата этой территории проявляется наиболее отчетливо. Во второй половине лета сюда выносятся морской тропической воздух с тропическими циклонами. Сумма среднесуточных температур воздуха за период с температурой выше 10° превышает 2000–2200°. Продолжительность периода с температурой воздуха выше 10° составляет 130–140 дней (Петров и др., 2000). Расположенная на самом юге рассматриваемой территории, практически вне зоны развития нивальных и криогенных процессов, связанных с похолоданием в четвертичный период, Среднеамурская низменность представляет интерес также и как рефугиум третичной термофильной флоры.

Водно-прибрежная флора объединяет 327 видов сосудистых растений (94,7 % от флоры водоемов Нижнего Амура), из которых 110 являются представителями пресноводного флороценотического комплекса (Крюкова, 1999).

Наиболее благоприятные условия для развития прибрежно-водных и водных растений сложились в пойменных озерах приустьевых участков крупных притоков р. Амур – рек Уссури, Тунгуска, Бира, Биджан и т. д., расположенных в наиболее теплом климатическом районе с суммами температур выше 10°–2400° С. Это небольшие пойменные озера, расположенные в пределах высокой поймы и на террасах р. Амур и ее крупных притоков, на гидрологический режим которых оказывают слабое воздействие летне-осенние паводки. Затопливаются они при подъеме воды выше 590 см, что определяет чередование в течение ряда лет периодов замкнутого озерного цикла круговорота веществ с троходным речным типом, выделяемых согласно подходам, разработанным Е.Ф. Гурьяновой (1946). При отсутствии паводков в тече-

ние длительного периода активная аккумуляция автохтонного органического вещества и накопление биомассы приводят в гипераккумуляции и постепенному зарастанию водоемов. Замерзают пойменные озера при еще достаточно значительном уровне воды и в результате низкой отрицательной температуры промерзают до дна. Вместе с тем летом эти озера хорошо прогреваются, что создает благоприятные условия для вегетации многих растений, в том числе и термофильных реликтовых. Гидрофильная флора этих небольших пойменных озер, стариц насчитывает 95 видов растений. Это наиболее богатые в видовом отношении участки Среднеамурской низменности. Их характерной чертой являются реликтовые восточно-азиатские и палеотропические виды растений, находящиеся здесь на северо-восточном пределе распространения – *Euryale ferox*, *Nuphar japonica*, *Trapa incisa*, *Caldesia reniformis*, *Ottelia alismoides*, *Eriocaulon komarovii*, *Phragmites japonicus*, *Ceratophyllum oryzetorum*, *Ludwigia epilobioides* – всего 38 таксонов, что составляет 11 % от флоры водоемов бассейна Нижнего Амура. Большинство из них представлено монотипными семействами и родами, что также свидетельствует о древности этих флористических элементов.

Распределение растительного покрова в этих водоемах характеризуется определенной, часто разорванной поясностью, зависящей, главным образом, от глубины и величины водоема. Сообщества гидрофильных растений отмечаются от уреза воды до глубины 2–3 м и характеризуются высокой видовой насыщенностью. Помимо обычных широко распространенных в водоемах Нижнего Приамурья гидрофитов – *Hippuris vulgaris*, *Ceratophyllum oryzetorum*, *Hydrilla verticillata*, *Potamogeton maackianus*, *P. gramineus*, *P. natans*, *Nymphaea tetragona*, *Trapa pseudoincisa*, *Lemna japonica* и др. в растительных сообществах часто доминантами или содоминантами выступают *Nelumbo komarovii*, *Euryale ferox*, *Nuphar japonica*, *N. pumila*, *Trapa incisa*, *Potamogeton malainus*, *Brasenia schreberi*. Вдоль берега на мелководье, заходя на глубину 0,5–1 м, отмечаются сообщества с доминированием гидрогигрофитов – *Zizania latifolia*, *Scirpus tabernaemontanii*, *Typha latifolia*, *Glyceria spiculosa*, *Bolboschoenus yagara*, *Phragmites australis*, ближе к урезу воды располагаются более мелкие растения, которые образуют многовидовые, часто несомкнутые сообщества, среди которых преобладают формации *Alisma*, *Eleocharis*, *Caltha*, *Calla*.

В приурезовой полосе водоемов на переувлажненных, заболоченных и переменено затопленных участках активное участие в формировании сообществ принимают представители родов *Carex*,

Scirpus, *Cyperus*, *Juncus*, *Bidens*, здесь встречаются наиболее гидрофильные представители болотных, луговых и лесных флористических комплексов – *Myosotis cespitosa*, *Eriophorum komarovii*, *Lobelia sessilifolia*, *Humulopsis scandens*, *Triadenum japonicum*, *Triglochin palustre*, *Anemonidium dichotomum* и др. Берега пойменных озер часто покрыты сплавинами, образованными *Carex pseudocuraica*, *Calamagrostis angustifolia*, *Comarum palustre*, *Calla palustre*, *Menyanthes trifoliata*.

Индексы видового разнообразия снижаются в пойме р. Амур, где преобладают неглубокие, промерзающие зимой припойменные плотинные и пойменные водоемы, в которых отсутствуют условия для развития и перезимовки многих редких реликтовых растений. Режим пойменных озер находится в непосредственной зависимости от режима той реки, в пойме которой они расположены. Для них характерны слабая аккумуляция и транзит автотонного органического вещества, чередование в течение года периодов замкнутого озерного типа круговорота вещества с трохидным речным типом, перекрытие озер слоем речных вод в период летне-осенних паводков. Характерной особенностью является наличие крупных плотинных озер – Петропавловского, Гасси, Синди, Калтахэвэн, Болонь, Хумми, Мылки, Падали и т.д. Это преимущественно проточные водоемы, располагающиеся главным образом по краям поймы р. Амур. Озера неглубокие с плоским илистым или песчаным дном. Их режим также находится в прямой зависимости от режима р. Амур. Сообщества прибрежно-водных и водных растений в таких водоемах приурочены к небольшому заливам, в меньшей степени подвергающимся воздействию ветров и течения. Высокую ценологическую активность здесь проявляют виды водной флоры, хорошо адаптированные к столь динамичным условиям микроклимата – *Nymphoides peltata*, *Potamogeton natans*, *Sagittaria natans*, *Phragmites australis*, *P. altissimus*, *Typha latifolia* и др.

В составе парциальных флор водоемов прослеживается тенденция уменьшения числа гидрофильных видов растений – от 79 (оз. Болонь)–80 (оз. Гасси) до 54 (оз. Мылки)–66 таксонов (оз. Хумми), что связано с более северным положением этих водоемов, а также вторичным обеднением их флор под влиянием Амуро-Комсомольского территориально-промышленного комплекса (сбросы целлюлозно-бумажного комбината г. Амурск, предприятий металлургического и военно-промышленного комплексов г. Комсомольск-на-Амуре (Крюкова, 2001).

В видовом отношении обеднены некоторые гидрофильные флоры, свойственные небольшим реликтовым водоемам, термокарстовым озерам, расположенным среди сфагновых болот и торфяников в долинах рек Тунгуска, Анной, Симми. Уровень воды в этих озерах находится в прямой зависимости от режима болот, водами которых они в основном питаются. Озера имеют очень затрудненный сток, связанный с общим замедленным стоком болотной воды. Болотные массивы оказывают значительное влияние на качество вод водоемов и водотоков, характеризующихся обедненностью минеральных компонентов, что объясняет снижение доли участия гидрофитов, особенно гидатофитов в водных сообществах. Здесь встречается 48 видов растений пресноводного флороценологического комплекса. В составе прибрежно-водных сообществ преобладают болотные виды растений – *Menyanthes trifoliata*, *Calla palustris*, *Carex pseudocuraica*, *Comarum palustre* и др., образующие сплавины по берегам водоемов.

В целом на территории Среднеамурской низменности 19,8 % видов растений флоры водоемов находится на пределе распространения. Экологический оптимум этих видов находится в центре их ареала – на юге Восточной Азии. Находясь на территории низменности на северо-восточном пределе распространения, эти виды особенно уязвимы, и их распространение в долине р. Амур к северу ограничивается естественными факторами.

Северо-восточнее Среднеамурской равнины в пределах долины нижнего течения Амуре расположены Удыль-Кизинская и Амгунь-Амурская низменности. Они занимают меньшую площадь, но имеют сходство со Среднеамурской равниной по характеру рельефа. Равнины вытянуты в северо-восточном направлении. Друг от друга они отделены хребтами. Характерными чертами нижеамурских равнин являются сложная конфигурация и очень слабая расчлененность рельефа, сильная заболоченность поверхности и обилие озер различного типа, среди которых Удыль (площадь водной поверхности – 330 км², площадь водосбора – 12 400 км²), Кизи (281 км² и 5100 км² соответственно), Орель (314 км² и 4990 км²) и Чля (140 км² и 530 км²) принадлежат к числу крупнейших водоемов в бассейне Нижнего Амуре. Большое распространение на территории низменности имеют небольшие пойменные озера, а также небольшие водоемы озерково-грядово-мочажинных ландшафтов, термокарстовые и реликтовые озера, расположенные в пределах обширных болотных массивов на первой надпойменной террасе.

По температурным условиям вегетационного периода Удиль-Кизинская и Амгунь-Амурская низменности относятся к прохладной и умеренно холодной зоне бассейна Нижнего Амура. По сравнению со Среднеамурской равниной снижается сумма среднесуточных температур воздуха за период с температурой выше 10° и составляет для Удиль-Кизинской и Амгунь-Амурской низменностей – 1600–2000° и 1500–1800° соответственно (Петров и др., 2000). Уменьшается продолжительность периода с температурой воздуха выше 10°, которая для Удиль-Кизинской низменности составляет 110–115 дней, а для Амгунь-Амурской – 95–105 дней, что сокращает период активной вегетации и не обеспечивает развитие теплолюбивых растений. Для температурного режима водоемов и водотоков нижеамурских низменностей – Удиль-Кизинской, Амгунь-Амурской, а также Эворон-Чукчагирской большое значение имеет и то, что эти территории расположены в пределах распространения многолетней мерзлоты.

Комплекс гидрофильных растений на территории Удиль-Кизинской низменности, приуроченный в основном к пойменным озерам, насчитывает 228 видов сосудистых растений (66,2 % от флоры водоемов), в том числе 71 вид пресноводного флороценотического комплекса. Девять видов растений достигают на Удиль-Кизинской низменности своей северной и северо-восточной границы ареала: *Chylocalyx perfoliatus*, *Alisma orientale*, *Potamogeton octandrus*, *Dichostylis limosa*, *Rorippa globosa*, *Fimbristylis aestivalis* и др.

Амгунь-Амурская низменность, расположенная в приустьевой части р. Амур, не отличается разнообразием водных и прибрежно-водных растений, представленных 197 таксонами (56,8 % от флоры водоемов), в том числе 63 видами пресноводного флороценотического комплекса.

Водно-прибрежная флора Эворон-Чукчагирской низменности имеет самые низкие в бассейне р. Амур индексы видового разнообразия – 170 видов сосудистых растений, в том числе 59 видов пресноводного флороценотического комплекса.

Эворон-Чукчагирская равнина расположена в северной части бассейна Нижнего Амура вне долины реки и простирается в меридиональном направлении почти от г. Комсомольск-на-Амуре до берегов Охотского моря. По температурным условиям Эворон-Чукчагирская низменность относится к зоне прохладного климата (Петров и др., 2000). Сумма среднесуточных температур воздуха за период с температурами выше 10° равна 1600–2000°, продолжи-

тельность этого периода составляет 110–115 дней. Узкими пережимами Эворон-Чукчагирская депрессия разделяется на более малые впадины и понижения: Горинскую, Эворонскую в бассейне оз. Эворон, Чукчагирскую с оз. Чукчагирским. Ее продолжением служат Тугуро-Нимеленская и Конино-Нимеленская впадины. Центральные ее части заняты равнинами или пологими террасами, среди которых местами встречаются участки мелкосопочника. Наиболее низкие части депрессии заняты болотами, заболоченными землями, заболоченными долинами и поймами рек. Гидрологический режим многочисленных водоемов, в числе которых самые большие озера бассейна Амура – Чукчагирское (площадь водной поверхности – 336 км², площадь водосбора – 12 400 км²) и Эворон (194 км² и 5670 км² соответственно), зависит от режима рек, в долинах которых они расположены.

Разнообразие растительного покрова водоемов и водотоков в пределах Удиль-Кизинской, Амгунь-Амурской и Эворон-Чукчагирской низменностей определяется не только климатическими параметрами, но и типом поймы и пойменным режимом рек на различных участках. Большая часть водных и прибрежно-водных растений приурочена к небольшим пойменным озерам и протокам, расположенным на высокой пойме и террасах р. Амур и ее притоков, а также к заливам крупных озер – Удиль, Кизи, Иркутское, Орель и Чля. В этих условиях на открытых акваториях главным ценозообразователем выступает *Nymphoides peltata*, реже в составе сообществ встречаются *Persicaria amphibia*, *Nymphaea tetragona*, *Trapa pseudoincisa*, *T. maximowiczii*, *Sparganium emersum*, *Sagittaria natans*, *Potamogeton natans*, из погруженных растений преобладают *Potamogeton perfoliatus*, *P. maackianus*. Последние приурочены преимущественно к защищенным от ветра и волнения заливам. На мелководье, реже на сырых берегах в составе сообществ воздушно-водных гидрофильных растений, нередко и группами произрастают *Thacla natans*, *Caltha palustris*, *Calla palustris*, *Sparganium glomeratum*. Они образуют чистые или смешанные заросли, занимая переходную зону между гидрофитами и гидрофильным воздушно-водным высокотравьем. По берегам, преимущественно в приустьевой части впадающих рек, встречаются *Phragmites australis*, *Scirpus radicans*, *Glyceria spiculosa*, *G. triflora*, *Carex schmidtii*, образуя монодоминантные или смешанные сообщества с незначительным участием *Cicuta virosa*, *Sium suave*, *Ranunculus gmelinii*. Здесь же встречается *Calamagrostis langsdorffii*, по мере удаления от воды усиливающий свое ценоценотическое значение. Флористическая

насыщенность сообществ отмельных растений несколько падает, из их состава выпали *Kyllinga kamtschatica*, *Mimulus tenellus*, *Dichostylis nipponica*, *Eleocharis ussuriensis* и др., снижается участие видов неморального флористического комплекса: *Symphylloncarpus exilis*, *Fimbristylis verrucifera*, *Dichostylis limosa* и др., которые к северу за пределами Удиль-Кизинской низменности исчезают из состава отмельной флоры. Ведущие позиции занимают *Juncus ambiguus*, *J. brachyspathus*, *Rorippa palustris*, *R. barbareaifolia*, *Beckmannia syzigachne*.

В поймах рек на низинных заболоченных берегах встречаются небольшие пойменные и термокарстовые озера, а также древние озера подтопления и озера болотных озерково-грядово-мочажинных ландшафтов. Со снижением участия термофильных видов неморального флористического комплекса в составе гидрофильных сообществ этих озер увеличивается участие бореальных элементов и даже некоторых представителей гипоарктического комплекса: *Utricularia macrorhiza*, *U. intermedia*, *Hippuris vulgaris*, *Nymphaea tertagona*, *Equisetum fluviatile*, *Scirpus radicans*, *Menyanthes trifoliata*, *Calla palustris*, *Comarum palustre*.

В районе г. Николаевск-на-Амуре р. Амур впадает в мелководный Амурский лиман, представляющий собой обширный водный бассейн – пролив между Татарским проливом и Сахалинским заливом и тем самым между Японским и Охотским морями. В этой части равнины отмечается увеличение видового разнообразия флоры водоемов за счет участия видов растений галофильного комплекса и определяется увеличением разнообразия экотопов в условиях засоления грунта и вод морскими водами, проникающими из Амурского лимана в результате приливно-отливных процессов и действия прибоя. В зоне супралиторали и на отмелях развиваются своеобразные сообщества, в которых ведущие позиции занимают галофиты. Видовой состав их небольшой и представлен *Chorisis repens*, *Mertensia maritima*, *Atriplex subcordata*, *Triglochin palustre*, *Arctopoa eminens*, *Carex macrocephala*, *Glaux maritima*, встречающимися на отмелях и переувлажненных берегах. В солоноватых водах приустьевых протоков и озер встречаются только подводные укореняющиеся гидрофиты, среди которых господствующие позиции занимают *Zostera caulescens*, *Potamogeton perfoliatus*.

Таким образом, рассмотрев кратко характеристики флор водоемов Среднеамурской, Удиль-Кизинской, Амгунь-Амурской и Эворон-Чукчагирской равнин, следует отметить их незначительные расхождения по основным типологическим структурам в

пределах бассейна Нижнего Амура. Специфика каждого отдельного района обусловлена видовым составом флоры, закономерно снижающимся с юга на север, представленностью реликтового комплекса, а также группой растений, находящихся здесь на северных, северо-восточных пределах распространения. Там, где границы ареалов видов растений сближаются, можно проследить зоны «сгущения границ ареалов».

Анализ эколого-географической структуры разнообразия флоры водоемов бассейна Нижнего Амура между 131° и 138° в.д. и 46° и 54° с.ш. свидетельствует о локальных контрастах разнообразия в водных экосистемах, которые во многом определяются природно-климатическими, гидротермическими особенностями вегетационного периода растений (степень влияния тихоокеанского муссона, динамика гидрологического режима рек и озер, суммы активных положительных температур, влияние многолетней и сезонной мерзлоты и т.д.). Наибольший дифференцирующий эффект отмечен в долине Нижнего Амура на северо-востоке Среднеамурской низменности; 19,8 % видов прибрежно-водных и водных растений находится здесь на северной и северо-восточной границе распространения. Их местообитания приурочены к освоенным в разной степени участкам амурской поймы и приустьевым частям крупных притоков – рек Усури, Тунгуска, Симми, Биджан, Анюй и др. Эти территории можно выделить в качестве ключевых для сохранения биоразнообразия уникальной флоры водоемов Нижнего Приамурья. Явление континуума во флористическом разнообразии водоемов отмечается в пределах Амгунь-Амурской, Удиль-Кизинской, Эворон-Чукчагирской низменностей, что связано со сходством природно-климатических условий и общностью истории развития территории в этой части бассейна Нижнего Амура.

Сельскохозяйственное освоение пойменных земель, мелиоративные работы, гидротехническое строительство, урбанизация территории и другие виды хозяйственной деятельности, осуществляемые без учета природно-климатической специфики региона, обусловили формирование различных уровней экологической ситуации водоемов и водотоков Нижнего Приамурья. Устойчивость растительного покрова при этом определяется численностью и гетерогенностью его элементарного состава, структурно-функциональной организацией, способностью к флуктуационным количественным и качественным изменениям при различных внешних воздействиях. В случае антропогенного нарушения, превышаю-

щего по величине, интенсивности и продолжительности существующую в природе норму изменчивости, динамические процессы в структуре растительного покрова аквальных ландшафтов приобретают необратимый характер, происходит потеря устойчивости, сопровождающаяся сменой коренных растительных сообществ производными группировками.

Наибольшую устойчивость при антропогенном изменении среды обитания проявляют многолетние корневищные околоводные виды растений. Из гидрофитов способны выдерживать достаточно сильные антропогенные нагрузки и встречаются в эвтрофных или даже в гипертрофных водоемах *Nymphoides peltata*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*.

Нами отмечена тенденция сокращения мест обитания таких видов растений, как *Nelumbo komarovii*, *Nuphar japonica*, *Brasenia schreberi*, и укрепление позиций более экологически пластичных видов, таких как *Lemna minor*, *Utricularia macrorhiza*, *Myriophyllum verticillatum*.

Бассейн Нижнего Амура является хранилищем генофонда уникальных редких и исчезающих реликтовых растений Восточной Азии, общее число которых составляет 41, из них гидрофильных видов 28. Наибольшая концентрация редких видов водно-прибрежной флоры отмечена в Усть-Уссурийском районе и связана с озерными комплексами бассейна р. Усури и приустьевыми участками ее крупных притоков – Бикина, Хора, Кии, Чирки. Здесь встречаются *Nelumbo komarovii*, *Eriocaulon komarovii*, *Aldrovanda vesiculosa*, *Brasenia schreberi*, *Potamogeton malainus* и др. Меньшие по количеству редких видов очаги приурочены к поймам крупных притоков р. Амур – рек Тунгуска, Бира, Биджан, Симми, Анюй, Амгунь. Редкие виды, представленные *Ottelia alismoides*, *Trapella sinensis*, *Phyllanthus ussuriensis*, *Trapa pseudoincisa* и др., на данной территории приурочены к локальным местообитаниям в наименее освоенных участках амурской поймы.

Для сохранения и восстановления популяций редких и исчезающих видов растений водоемов необходимы разработка и реализация целого комплекса мероприятий, учитывающих специфику водных экосистем экотона «материк–океан». Ключевым звеном этих мероприятий является создание сети охраняемых природных территорий, специализированных на охране водно-болотных угодий. Ядром природоохранного комплекса Нижнего Приамурья являются уникальные реликтовые водные сообщества южной час-

ти региона. В нем четко выделяются Усть-Уссурийский, Кур-Урмийский, Биро-Биджанский и Болоньский участки. Сохранение этих территорий важно не только с позиций охраны генофонда реликтовых растений, но и как охрана участков, несущих важную биотопическую функцию для жизни позвоночных и беспозвоночных животных.

Литература

- Ахметьев Н.П. Палеогеография Нижнего Приамурья. М.: Наука, 1977. 110 с.
- Баранов В.И. Этапы развития флоры и растительности в третичном периоде на территории СССР. М.: Высш. школа, 1959. 364 с.
- Боярская Т.Д., Малаева Е.М. Развитие растительности Сибири и Дальнего Востока в четвертичном периоде. М.: Наука, 1967. 201 с.
- Буданцев Л.Ю. Реконструкция кайнозойских климатов на востоке Северной Азии по палеоботаническим данным // Ботан. журн. 1999. Т. 84, № 10. С. 36–45.
- Васильев В.Н. Происхождение флоры и растительности Дальнего Востока и Восточной Сибири // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.: Наука, 1958. Вып. 3. С. 361–457.
- Ворошилов В.Н. Об отмельной флоре умеренных областей муссонного климата // Бюл. Гл. бот. сада АН СССР. 1968. Вып. 68. С. 45–48.
- Гапека З.И. Распределение прибрежной и водной растительности в озерах поймы Нижнего Амура // Уч. зап. Хабаровского гос. пед. ин-та. Хабаровск, 1970. Т. 25. С. 22–27.
- Гапека З.И. Ценологическая характеристика гидрогидрофитов Нижнего Амура // Вопросы биологии. Хабаровск: Изд-во ХГПИ, 1974. С. 44–53.
- Гапека З.И. Материалы к флоре гидро- и гидрофитов Нижнего Амура // Ботанические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1978. С. 51–53.
- Гурьянова Е.Ф. К вопросу о принципах классификации континентальных водоемов и типологии пойменных озер // Тр. юбилейной научной сессии 1819–1944. Секция биол. наук. Л.: Изд-во ЛГУ, 1946. С. 193–210.
- Денисов Е.П., Никольская В.В. Позднеледниковье в бассейне Амура // Изв. Всесоюз. геогр. о-ва. 1968. Т. 100, вып. 2. С. 132–135.
- Колесников Б.П. Очерк растительности Дальнего Востока. Хабаровск, 1955. 141с.
- Колесников Б.П. Растительность // Дальний Восток. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 241–259.
- Комаров В.Л. Ботанико-географические области бассейна Амура // Тр. Петербург. о-ва естествоиспытателей. СПб., 1897. Т. 28, вып. 1. С. 35–46.

Криштофович А.Н. Развитие ботанико-географических областей Северного полушария с конца мелового периода // Советская ботаника. М.: Л., 1936. № 3. С. 9–24.

Криштофович А.Н. Происхождение флоры ангарской суши // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. Вып. 3. С. 7–41.

Крюкова М.В. Охрана реликтов водоемов Среднеамурской низменности // Тез. докл. II (X) съезда РБО «Проблемы ботаники на рубеже XX–XXI веков», 26–29 мая 1998 г. СПб., 1998. Т. 2. С. 251–252.

Крюкова М.В. Водно-прибрежная флора Среднеамурской низменности: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1999. 23 с.

Крюкова М.В. Закономерности размещения водно-прибрежной флоры на Среднеамурской низменности // Тр. Междунар. конф. по фитоценологии и систематике высших растений, посвященной 100-летию со дня рождения А.А. Уранова / под ред. проф. А.Г. Еденевского. М.: Изд-во МПГУ, 2001. С. 97–98.

Крюкова М.В. Флора бассейна Нижнего Амура // Ботанические исследования в азиатской России: материалы XI съезда Русского ботанического общества (18–22 августа 2003 г., Новосибирск; Барнаул). Барнаул: АзБука, 2003. Т. 1. С. 355–356.

Кузьмичев А.И. Гигрофильная флора юго-запада Русской равнины и ее генезис. СПб.: Гидрометеоздат, 1992. 215 с.

Куренцова Г.Э. Реликтовые растения Приморья. Л.: Наука, 1968. 72 с.

Муранов А.П. Гидрологический режим рек, районирование и водный баланс бассейна // Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Т. 18. Дальний Восток. Вып. 2: Нижний Амур. Л.: Гидрометеоздат, 1970. С. 79–99.

Нечаев А.П. Растительность Дальнего Востока // Методические пособия по ботанике. Хабаровск: Изд-во Хабаровского гос. пед. ин-та, 1959. С. 128–145.

Нечаев А.П. Растительность меженных берегов // Вопросы географии Приамурья. Хабаровск: Изд-во Хабаровского гос. пед. ин-та, 1970. С. 130–131.

Нечаев А.П. *Trapella sinensis* (Trapellaceae) в Приамурской части ареала // Ботан. журн. 1980. Т. 65, № 8. С. 1172–1176.

Никольская В.В. Морфоскульптура бассейна Амура. М.: Наука, 1972. 295 с.

Никольская В.В., Чичагов В.П. О четвертичном оледенении в бассейне Амура // Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода. М.: Изд-во АН СССР, 1962. Т. 19. С. 260–267.

Павленко Г.Е. Флора и растительность водоемов Прихабаровского района: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1968а. 26 с.

Павленко Г.Е. Прибрежно-водная и водная флора водоемов южного Приамурья // Уч. Зап. ХГПИ. Хабаровск: Изд-во ХГПИ, 1968б. Т. 13. С. 136–150.

Павленко Г.Е. Кубышки японская и малая на реке Кие // Вопросы географии Дальнего Востока. Растительный мир. Хабаровск: Изд-во Хабаровского комплексного науч.-исслед. ин-та, 1972. № 10. С. 101–105.

Павленко Г.Е. Лотос Комарова на северной границе ареала // Флора Дальнего Востока. Благовещенск: Изд-во Амурского комплексного науч.-исслед. ин-та, 1977. С. 55–60.

Папченков В.Г., Соловьева В.В. Анализ флоры прудов среднего Поволжья // Ботан. журн. 1995. Т. 80, № 7. С. 59–72.

Петров Е.С., Новороцкий П.В., Ленишин В.Т. Климат Хабаровского края и Еврейской автономной области. Владивосток; Хабаровск: Дальнаука, 2000. 174 с.

Пехтерев А.К. Растительность Нимелен-Чукчагирской впадины // Вопросы географии Дальнего Востока. Растительный мир. Хабаровск: Изд-во ХабКНИИ, 1972. № 10. С. 168–211.

Письякулова В.В. Материалы к характеристике водной растительности низовий Амура // Уч. зап. Ленинградского гос. пед. ин-та. Л.: Изд-во ЛГПИ, 1959. Т. 178. С. 214–219.

Попов М.Г. Основы флорогенетики. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 135 с.

Пробатова Н.С. Влияние паводков на водную и прибрежную растительность пойменных озер Амура // Материалы XIV науч. студ. конф. Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 1961. С. 81–84.

Пробатова Н.С. Приспособление горца *Polygonum nodosum* Pers. к затоплению в условиях амурской поймы // Ботан. журн. 1969. Т. 54, № 5. С. 755–760.

Свириденко Б.Ф. Структура водной флоры северного Казахстана // Ботан. журн. 1997. Т. 82, № 11. С. 46–57.

Сохина Э.Н., Боярская Т.Д., Окладников А.П., Росликова В.И., Чернюк А.И. Разрез новейших отложений Нижнего Приамурья. М.: Наука, 1978. 106 с.

Сочава В.Б. Некоторые проблемы географии растительности бассейна Амура // Научные доклады высшей школы. Геолого-географические науки. М.: Советская наука, 1958. Вып. 2. С. 189–197.

Сочава В.Б. Пацифика в ландшафтно-географическом понимании // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. Иркутск, 1966. Вып. 12.

Сочава В.Б. Ботанико-географические соотношения в бассейне Амура // Амурская тайга (комплексные ботанические исследования). Л.: Наука, 1969. С. 5–15.

Цвелев Н.Н. Заметки о некоторых водных растениях Дальнего Востока // Новости сист. высш. растений. 1979. Т. 16. С. 207–211.

Шага В.С. Материалы о растительности пойменных озер Нижнего Амура // Ботан. сб. Благовещенск: ДВНЦ АН СССР, 1972. С. 133–143.

Шага В.С., Шага Н.И. Некоторые закономерности распределения прибрежно-водных растений пойменных озер Нижнего Амура // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. науки. 1973. Вып. 3, № 15. С. 36–40.

Шага Н.И. Прибрежно-водная флора Нижнего Приамурья // Флора Дальнего Востока. Благовещенск: ДВНЦ АН СССР, 1977. С. 199–201.

Шамов В.В. Ландшафтно-гидрологическая типизация равнинных озер Нижнего Приамурья // География и природные ресурсы. 2003. № 1. С. 125–132.

Brandes D. Die Uferflora im Bereich des Lago Maggiore // Florist. Rundbriefe. 1995. Bd 29, N 2. S. 194–197.

Hultén E. Flora of Alaska and Neighbouring Territories. California: Stanford Univ. Press, 1968. 1008 p.

Kitagawa M. Neo-Lineamenta Florae Manshuricae. Vaduz: J. Cramer, 1979. 715 p.

Klarer D.M., Millie D.F. Aquatic macrophytes and algae at Old Woman Creek estuary and other Great Lakes coastal wetlands // Great Lakes Res. 1992. Vol. 18, N 4. P. 622–633.

Ohwi J. Flora of Japan. Washington, 1965. 1067 p.

Tabacchi A., Tabacchi E. La végétation riveraine et la gestion des systèmes fluviaux // Adour: Garonne, 1994. N 60. C. 31–38.