УДК 581.526.3 (470.43)

ФИТОПРОДУКЦИЯ И ФИТОРЕСУРСНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ МАЛЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

В.В. Соловьёва

Ключевые слова
фитопродукция
макрофиты
растительные ресурсы фитоценозы
растительные сообщества

Аннотация. Приводятся материалы по зарастанию семи водохранилищ разной величины (от малых до средних), расположенных на территории Среднего Поволжья (на примере Самарской области). Приводятся сведения о фитомассе и фитопродукции, а также о ресурсной значимости произрастающих в акватории водохранилищ водных и прибрежно-водных видов растений.

Поступила в редакцию 16.02.2016

По оценкам специалистов (Распопов, 1995; Папченков, 2006) водная растительность является наиболее продуктивным типом растительных сообществ Земли, при этом самыми значительными продуцентами служат высокотравные гелофиты. Водные макрофиты играют значительную роль в круговороте биогенных веществ, продуцировании органического вещества и в общем энергетическом балансе экосистем. Несмотря на то, что к настоящему времени накоплен значительный материал, касающийся продукции макрофитов континентальных водоемов, степень и характер участия высших водных растений в создании первичной продукции пресноводных озер, водохранилищ и рек в разных регионах России изучены еще недостаточно (Распопов, 2003). Изучение фитопродукции водоемов необходимо не только для решения многих вопросов, непосредственно связанных с интересами рыбного хозяйства, но, в не меньшей степени, и для решения основных проблем санитарно-технического использования природных вод. В связи с этим исследования продуктивности водных макрофитов малых водохранилищ Среднего Поволжья (на примере Самарской области) актуальны, характеризуются новизной и имеют практическую значимость.

На территории Самарской области в условиях недостаточного увлажнения создано 11 водохранилищ на местном стоке емкостью от 4 до 112 млн. м^3 общим объемом 245 млн. м^3. Водохранилища имеют, главным образом, мелиоративное и рекреационное значение. Целью настоящей работы было определение фитопродукции 7 малых, небольших и средних водохранилищ, а также изучение ресурсной значимости водных макрофитов, произрастающих в них. Исследования проводились в летний период 2005 г.

Первичная продукция водоемов – результат жизнедеятельности населяющих его растительных организмов, существенно отличается от всех других видов биологической продукции тем, что представляет собой новообразование органических веществ из минеральных, требующее затрат определенного количества энергии. Фитопродукция наряду с поступающими в водоем аллохтонными органическими веществами составляет материальную и энергетическую основу всех последующих этапов продукционного процесса в водоеме (Винберг, 1960). Обычно определяется чистая первичная продукция водных экосистем – количество органического вещества, создаваемого автотрофами в процессе видимого фотосинтеза на определенной площади за определенный отрезок времени. Оно не включает в себя некоторого количества вещества, потраченного за это время продуцентами на рост и дыхание.

© 2016 *Соловьёва В.В.*

Соловьёва Вера Валентиновна, докт. биол. наук, проф. кафедры ботаники, общей биологии, экологии и биоэкологического образования Самарского гос. социально-педагогического университета; 443090, Россия, Самара, ул. Антонова-Овсеенко, 26; solversam@mail.ru

Таблица 1. Степень зарастания и продуктивность водохранилищ
The degree of overgrowing and productivity of reservoirs

Название водохранилищ	Площадь водоема, га	Площадь мелководий с глубиной до 2 м, га	Площадь зарастающих мелководий, га	Степень зарастания, %	Чистая продукция по абс.-сух. веществу, т в год	Чистая продукция на площадь зарослей в энергетическом выражении, МДж в год
Сызранское	73,2	43	39,7	40	365	709,7
Кутулукское	2150	490	225	10	2029	3637
Ветлянское	833	345	230	27	388	3767
Черновское	455	157	145	32	1254	2290
Таловское	172	37	37	21	205	581
Кондурчинское	693	200	117	17	576	1907
Чубовское	29,5	9,3	5,8	20	46	87

Фитомасса определяется по методике укосных площадок, которые закладываются в разных частях растительного сообщества в период максимального развития макрофитов (Соловьева, Лапиров, 2013). С целью оценки уровня чистой первичной продукции растительных сообществ для каждого вида макрофитов рассчитываются средние величины абсолютно-сухой массы и ее валовой энергии на 1 м^2 сообществ, а затем рассчитывается чистая продукция на площадь зарослей в энергетическом выражении.

Исследуемые водоемы имеют разный возраст, на их примере удалось проследить динамику растительности за период от 35 до 85 лет и подтвердить прогнозную схему эволюции малых водохранилищ, которые с момента их создания проходят 3 стадии: становления, динамического равновесия, отмирания, или перерождения (Широков, Лопух, 1985; Соловьёва, 1995, 2008).

Комплексное исследование Сызранского водохранилища, созданного в 1929 г. (Соловьёва и др., 2014), показало, что согласно развитию природы малых и средних водохранилищ в настоящее время оно находится на стадии отмирания, поскольку преобладают активные процессы заиления и зарастания, в целом 40% или 39,7 га акватории занято прибрежно-водной и водной растительностью (табл. 1). Занимаемые площади сообществ рдеста пронзеннолистного и роголистника темно-зеленого составляют по 1,5 га, сообщества наяды большой достигают здесь площади 15,6 га. Общая площадь ценозов составляет 39,7 га, ежегодные запасы абсолютно-сухой надземной фитомассы равны 2519 ц, чистая продукция по абсолютно-сухому веществу составляет 3655 ц или 2270 ц органического вещества в год, что в энергетическом выражении составляет 709,7 МДж в год (табл. 2).

Кутулукское водохранилище заполнено в 1941 г., оно является слабо заросшим, т.е. воздушно-водной и водной растительностью занято не более 10% поверхности. Водоем находится на переходной стадии от становления к стадии динамического равновесия. Наибольшие площади занимают сообщества тростника южного (89 га) и рогоза узколистного (78,5 га). Водные сообщества представлены ценозами горца земноводного и рдестов

(злаковидного, гребенчатого и пронзеннолистного). Занимаемые ими площади невелики, от 2 до 3,5 га. Чистая продукция водохранилища по абсолютно-сухому веществу равна 20290 ц в год, что в энергетическом выражении составляет 3637 МДж в год (табл. 3).

Ветлянское водохранилище существует с 1951 г., оно является умеренно заросшим и находится на стадии динамического равновесия с выраженными процессами заболачивания в верхних районах акватории. Степень зарастания 27%, главным образом это сплошные фитоценозы тростника южного (123 га) и рогоза узколистного (85,7 га) в верховьях водоема. Фитоценозы водных растений представлены элодеей канадской, роголистником темно-зеленым и урутью мутовчатой. Занимаемые ими площади невелики, от 1,3 до 3,3 га. Чистая продукция водохранилища по абсолютно-сухому веществу равна 3 380 ц в год, что в энергетическом выражении составляет 3 767 МДж в год (табл. 4).

Черновское водохранилище создано в 1953 г., оно является значительно заросшим, степень зарастания 32%. Развитие водоема находится на стадии динамического равновесия. Большие по площади сообщества занимают тростник южный (65,3 га) и рогоз узколистный (56,1 га). Водные фитоценозы представлены горцем земноводным, рдестом злаковидным, рдестом гребенчатым и рдестом пронзеннолистным. Их площади составляют от 0,8 до 2,8 га. Чистая продукция водохранилища по абсолютно-сухому веществу равна 12 540 ц в год, что в энергетическом выражении составляет 2 290 МДж в год (табл. 5).

Таловское водохранилище создано в 1955 г., на нем сформированы фитоценозы, устойчивые к переменному уровню водного режима. Водоем находится на стадии динамического равновесия. В верховье отмечено сплошное зарастание сообществами воздушно-водных растений. Приплотинные районы левого и правого берега в озеровидной части акватории закреплены корневищами тростниковых и рогозовых зарослей. Водохранилище имеет степень зарастания 21%, является умеренно зарастающим. Водная растительность представлена сообществами наяды большой, рдестов гребенчатого и пронзеннолистного, а также роголистника темно-зеленого и урути мутовчатой. Занимаемые ими площади составляют от 0,53 до 1,2 га. Чистая продукция водохранилища по абсолютно-сухому веществу равна 2050 ц в год, что в энергетическом выражении составляет 581 МДж в год (табл. 6).

Для Кондурчинского водохранилища характерна бедность гидрофитных сообществ в пределах его акватории, что объясняется непостоянством гидрологического режима и возрастом водоема. Оно существует с 1981 г. и в настоящее время находится на переходном этапе от стадии становления к стадии динамического равновесия. Кондурчинское водохранилище имеет степень зарастания 17% (117 га), является умеренно заросшим водоемом. Преобладают сообщества тростника южного (48,3 га), рогоза узколистного (34 га) и осоки острой (14,8 га). Сообщества типично водных растений представлены формациями горца земноводного, рдестов гребенчатого и блестящего, а также урути мутовчатой. Занимаемые ими площади невелики, от 0,5 до 5,1 га. Чистая продукция водохранилища по абсолютно-сухому веществу равна 5766 ц в год, что в энергетическом выражении составляет 1907 МДж в год (табл. 7)

Чубовское водохранилище создано в 1981 г., оно является умеренно-заросшим, степень его зарастания 20%, оно находится на стадии становления, несмотря на наблюдаемые в верховье водохранилища начальные процессы заболачивания. Наибольшее распространение по занимаемой площади имеют сообщества тростника южного и рогоза узколистного. Фитоценозы, образованные типично водными растениями, представляют рдест гребенчатый, рдест блестящий и роголистник темно-зеленый, они занимают площади от 0,1 до 0,5 га. Чистая продукция водохранилища по абсолютно-сухому веществу равна 460 ц в год, что в энергетическом выражении составляет 87 МДж в год (табл. 8).

Таблица 2. Фитопродукция Сызранского водохранилища (степень зарастания 40%)
Phytoproducts of Syzran reservoir (the degree of overgrowth 40%)

Формации	Площадь зарослей, га	Сырая надземная фитомасса, кг/ м^2	Абсолютно-сухая надземная фитомасса, кг/ м^2	Запасы абсолютно-сухой надземной фитомассы, ц в год	Коэффициент для расчета продукции по фитомассе	Чистая продукция, по абсолютно-сухому веществу, ц в год	Чистая продукция по органическому веществу, кг/м^2 в год	Чистая продукция в энергетическом выражении, кДж/м^2 в год	Чистая продукция на площадь зарослей в энергетическом выражении, МДж в год
Sparganieta erecti	5,4	5,54	0,42	226,8	2,3	521,6	0,37	15597	84,2
Scirpeta lacustris	3,5	4,08	0,9	315,0	1,2	378,0	0,83	1660	5,8
Typheta latifoliae	2,5	3,79	0,82	205,0	1,2	246,0	0,75	15951	39,9
Typheta angustifoliae	9,5	3,36	0,59	560,5	1,2	672,0	0,55	16483	156,6
Phragmiteta australis	10,2	1,63	0,9	918,0	1,2	1101,6	0,85	16660	169,9
Najadeeta major	15,6	1,53	0,14	218,4	2,5	545,0	0,10	13647	212,9
Potameta perfoliati	1,5	1,75	0,16	24,0	2,5	60,0	0,13	14356	21,5
Ceratophylleta demersi	1,5	3,7	0,35	52,5	2,5	131,25	0,27	12584	18,9
Всего	49,7					3655,4			709,7

Таблица 3. Фитопродукция Кутулукского водохранилища (степень зарастания 10%)
Phytoproducts of Kutulukskoe reservoir (the degree of overgrowth 10%)

Формации	Площадь зарослей, га	Сырая надземная фитомасса, кг/ м^2	Абсолютно-сухая надземная фитомасса, кг/ м^2	Запасы абсолютно-сухой надземной фитомассы, ц в год	Коэффициент для расчета продукции по фитомассе	Чистая продукция, по абсолютно-сухому веществу, ц в год	Чистая продукция по органическому веществу кг/м^2 в год	Чистая продукция в энергетическом выражении, кДж/м^2 в год	Чистая продукция на площадь зарослей в энергетическом выражении, МДж в год
Agrosteta stoloniferae	2,5	0,80	0,34	85,0	2,3	195	0,28	14533	36,3
Eleocharieta palusris	3,0	2,08	0,28	84,6	2,3	1680	0,26	16483	49,4
Bolboschoeneta maritimi	18,5	1,63	0,39	730,7	2,3	195	0,33	150065	278,7
Cariceta acutae	19,5	2,83	0,54	1049,1	2,0	2098	0,5	16394	319,7
Typheta angustifoliae	78,5	3,36	0,59	4631,5	1,2	5558	0,55	16483	1293,9
Phragmiteta australis	89	1,63	0,90	8045,6	1,2	9655	0,85	16660	1482,7
Sagittarieta sagittifoliae	3,5	1,50	0,56	196,0	2,3	451	0,47	14888	52,1
Persicarieta amphibii	3,5	1,26	0,23	80,5	2,5	201	0,21	16128	56,4
Potameta gramineus	2,0	2,1	0,12	24,0	2,5	60	0,09	13293	26,6
Potameta pectinati	2,5	2,1	0,15	37,0	2,5	93	0,12	14179	35,4
Potameta perfoliati	2,5	1,75	0,16	41,0	2.5	103	0,13	14356	5,7
Всего	225					2 0290			3 637

Таблица 4. Фитопродукция Ветлянского водохранилища (степень зарастания 27%)
Phytoproducts of Vetlyanskoe reservoir (the degree of overgrowth 27%)

Формации	Площадь зарослей, га	Сырая надземная фитомасса, кг/ м^2	Абсолютно-сухая надземная фитомасса, кг/ м^2	Запасы абсолютно-сухой надземной фитомассы, ц в год	Коэффициент для расчета продукции по фитомассе	Чистая продукция, по абсолютно-сухому веществу, ц в год	Чистая продукция по органическому веществу, кг/м^2 в год	Чистая продукция в энергетическом выражении, кДж/м^2 в год	Чистая продукция на площадь зарослей в энергетическом выражении, в МДж
Agrosteta stoloniferae	1,7	0,80	0,34	57,8	2,3	133	0,28	14533	24,7
Bolboschoeneta kozhevnokovi	12,6	1,63	0,39	497,7	2,3	1145	0,33	15065	189,8
Typheta angustifoliae	85,7	3,36	0,59	505,6	1,2	607	0,55	16483	1412,6
Phragmiteta australis	123,0	1,63	0,90	1112,0	1,2	1334	0,85	16660	2049,2
Elodeeta canadensis	3,3	4,60	0,41	142,8	2,5	357	0,32	13470	44,5
Ceratophylleta demersi	2,0	3,70	0,35	70,2	2,5	175	0,27	12584	25,2
Myriophylleta verticillati	1,5	2,81	0,35	52,8	2,5	132	0,28	14179	21,3
Всего	230					3880			3 767

Таблица 5. Фитопродукция Черновского водохранилища (степень зарастания 32%)
Phytoproducts of Chernovskoe reservoir (the degree of overgrowth 32%)

Формации	Площадь зарослей, га	Сырая надземная фитомасса, кг/ м^2	Абсолютно-сухая надземная фитомасса, кг/ м^2	Запасы абсолютно-сухой надземной фитомассы, ц в год	Коэффициент для расчета продукции по фитомассе	Чистая продукция, по абсолютно-сухому веществу, ц в год	Чистая продукция по органическому веществу, кг/м^2 в год	Чистая продукция в энергетическом выражении, кДж/м^2 в год	Чистая продукция на площадь зарослей в энергетическом выражении, МДж в год
Agrosteta stoloniferae	2,1	0,80	0,34	71,4	2,3	164	0,28	14533	30,5
Bolboschoeneta maritimi	5,3	1,63	0,39	209,4	2,3	48	0,33	15065	79,8
Cariceta acutae	8,7	2,83	0,54	468,1	2	936	0,50	16394	142,6
Typheta angustifoliae	56,1	3,36	0,59	3309,9	1,2	3972	0,55	16483	924,7
Phragmiteta australis	65,3	1,63	0,90	5903,1	1,2	7084	0,85	16660	1087,9
Persicarieta amphibii	2,8	1,26	0,23	64,4	2,5	161	0,21	16128	5,8
Potameta gramineus	0,8	2,1	0,12	9,6	2,5	24	0,09	13293	10,6
Potameta pectinati	2,4	2,1	0,15	35,5	2.5	89	0,12	14179	34,0
Potameta perfoliati	1,5	1,75	0,16	24,6	2,5	62	0,13	14356	2,2
Всего	145					12540			2 290

Таблица 6. Фитопродукция Таловского водохранилища (степень зарастания 21%)
Phytoproducts of Talovskoe reservoir (the degree of overgrowth 21%)

Формации	Площадь зарослей, га	Сырая надземная фитомасса, кг/ м^2	Абсолютно-сухая надземная фитомасса, кг/ м^2	Запасы абсолютно-сухой надземной фитомассы, ц в год	Коэффициент для расчета продукции по фитомассе	Чистая продукция, по абсолютно-сухому веществу, ц в год	Чистая продукция по органическому веществу, кг/м^2 в год	Чистая продукция в энергетическом выражении, кДж/м^2 в год	Чистая продукция на площадь зарослей в энергетическом выражении, в МДж
Agrosteta stoloniferae	0,5	0,80	0,34	17,0	2,3	39	0,28	14533	7,3
Cariceta acutae	1,9	2,83	0,54	102,2	2	204	0,5	16394	31,1
Bolboschoeneta kozhevnokovi	2,7	1,63	0,39	106,6	2,3	245	0,33	15085	40,7
Scirpeta lacustris	0,5	4,08	0,9	90,5	1,2	109	0,83	16660	8,3
Typheta latifoliae	2,1	3,79	0,82	171,9	1,2	206	0,75	15951	34,5
Typheta angustifoliae	11,5	3,36	0,59	678,5	1,2	814	0,55	16483	189,6
Phragmiteta australis	13,0	1,63	0,9	175,2	1,2	210	0,85	16660	216,6
Najadeeta major	0,7	1,5	0,14	9,6	2,5	44	0,1	13647	9,6
Potameta pectinati	0,9	2,1	0,15	13,32	2,5	33	0,12	14179	12,8
Potameta perfoliati	0,5	1,75	0,16	8,2	2,5	21	0,13	14356	7,2
Ceratophylleta demersi	0,5	3,7	0,35	17,55	2,5	24	0,27	12584	6,3
Myriophylleta verticillati	1.2	2,81	0,35	42,2	2,5	106	0,28	14179	17,0
Всего	37					2050			581

Таблица 7. Фитопродукция Кондурчинского водохранилища (степень зарастания 17%)
Phytoproducts of Kondurchinskoe reservoir (the degree of overgrowth 17%)

Формации	Площадь зарослей, га	Сырая надземная фитомасса, кг/ м^2	Абсолютно-сухая надземная фитомасса, кг/ м^2	Запасы абсолютно-сухой надземной фитомассы, ц в год	Коэффициент для расчета продукции по фитомассе	Чистая продукция, по абсолютно-сухому веществу, ц в год	Чистая продукция по органическому веществу, кг/м^2 в год	Чистая продукция в энергетическом выражении, кДж/м^2 в год	Чистая продукция на площадь зарослей в энергетическом выражении, МДж в год
Agrosteta stoloniferae	1,5	0,80	0,34	51,0	2,3	117	0,28	14533	21,8
Bolboschoeneta maritimi	6,3	1,63	0,39	248,8	2,3	572	0,33	15065	94,9
Cariceta acutae	14,8	2,83	0,54	796,2	2,0	1592	0,50	16394	242,6
Typheta angustifoliae	34,0	3,36	0,59	2 006,0	1,2	2407	0,55	16483	560,4
Phragmiteta australis	48,3	1,63	0,90	43,8	1,2	523	0,85	16660	804,7
Equseteta fluviatilis	3,5	1,50	0,14	49,0	2,0	98	0,12	15243	53,4
Persicarieta amphibii	5,1	1,25	0,23	117,3	2,5	293	0,21	16128	82,3
Potameta pectinati	1,5	2,10	0,15	22,2	2,5	55,5	0,12	14179	21,3
Potameta lucentis	1,5	1,82	0,17	25,8	2,5	64,5	0,12	12406	18,6
Myriophylleta verticillati	0,5	2,81	0,35	17,6	2,5	44	0,28	14179	7,1
Всего	117					5766			1 907

Таблица 8. Фитопродукция Чубовского водохранилища (степень зарастания 20%)
Phytoproducts of Chubovskoe reservoir (the degree of overgrowth 20%)

Формации	Площадь зарослей, га	Сырая надземная фитомасса, кг/ м^2	Абсолютно-сухая надземная фитомасса, кг/ м^2	Запасы абсолютно-сухой надземной фитомассы, ц в год	Коэффициент для расчета продукции по фитомассе	Чистая продукция, по абсолютно-сухому веществу, ц в год	Чистая продукция по органическому веществу, кг/м^2 в год	Чистая продукция в энергетическом выражении, кДж/м^2 в год	Чистая продукция на площадь зарослей в энергетическом выражении, МДж в год
Agrosteta stoloniferae	0,1	0,80	0,34	3,40	2,3	7,8	0,28	14533	1,5
Bolboschoeneta kozhevnikovi	0,8	1,63	0,39	31,60	2,3	12,9	0,33	15065	12,0
Typheta angustifoliae	2,1	3,36	0,59	123,90	1,2	73,0	0,55	16483	34,6
Phragmiteta australis	0,9	1,63	0,90	81,36	1,2	97,6	0,85	16660	14,9
Sagittarieta sagittifoliae	0,3	1,50	0,56	16,80	2,3	149,0	0,47	14888	4,5
Sparganieta erecti	0,4	5,54	0,42	16,68	2,3	38,6	0,37	15597	6,2
Potameta pectinati	0,4	2,10	0,15	5,92	2,5	14,8	0,12	14179	5,7
Potameta lucentis	0,1	1,82	0,17	1,72	2,5	4,3	0,12	12406	1,2
Ceratophylleta demersi	0,5	3,70	0,35	17,55	2.5	61,6	0,27	12584	6,3
Всего	5,8					460			87

Таблица 9. Хозяйственное значение прибрежно-водных и водных растений
Economic value of coastal water and aquatic plants

№п/п	Хозяйственная группа	число видов	в %
1.	Кормовые	118	40,8
2.	Лекарственные	87	30
3.	Медоносные	58	20
4.	Дубильные	34	11,7
5.	Декоративные	32	11
6.	Ядовитые	29	10
7.	Красильные	27	9,3
8.	Пищевые	22	7,6
9.	Сорные	14	4,8
10.	Эфиромасличные	10	3,4
11.	Жирномасличные	9	3,
12.	Технические	9	3,1
13.	Пыльценосные	9	3,1
14.	Мелиоративные (за-	9	3,1
15.	крепители песков и	6	2
16.	склонов)	6	2
17.	Пряные	5	1,7
18.	Поделочные	5	1,7
19.	Инсектицидные	3	1
20.	Витаминоносные	2	0,6
21.	Текстильные	1	0,3
22.	Аквариумные	1	0,3

Флора изучаемых водохранилищ представлена 289 видами из 149 родов и 67 семейств. Отдел Magnoliophyta включает 266 видов (92%), Polypodiophyta и Equisetophyta по 4, Bryophyta – 10 и Charophyta – 5 видов. В исследуемой флоре выявлено 22 хозяйственные группы растений (Определитель…, 1984). Кормовых растений отмечено наибольшее число – 118 видов, или 40,8% (табл. 9). Наиболее ценными кормовыми растениями являются береговые луговые виды растений в зоне временного затопления. Это представители семейств злаковых растений – 26 видов (11%) и бобовых – 9 видов (3,8%).

Высокой урожайностью отличаются прибрежно-водные растения, их урожайность в 2-4 раза выше луговых трав. Такие доминанты растительного покрова мелководий как тростник южный, рогоз узколистный, манник большой, двукисточник тростниковидный по своему составу не уступают люцерне посевной и вико-овсяной смеси. Они содержат каротин и могут служить хорошим сырьем для приготовления витаминных кормов. Прибрежно-водные растения богаты микроэлементами. Манник большой содержит меди 10,7 мг/кг, рогоз узколистный – 34,47 мг/кг, двукисточник тростниковидный – 53 мг/кг, а марганца в них содержится от 3 до 13 раз больше, чем в сене люцерны. Во всех видах сухих кормов отмечено большое количество клетчатки: в гранулированных – 24,8%, в травяной муке – от 22 до 26%, а в сене до 30% (Голубева и др., 1990). Заготовку кормов прибрежно-водных растений лучше проводить в конце июля – начале августа, когда отмечается сезонный спад уровня воды, при этом 25% площади необходимо оставлять для возобновления. Уборку следует проводить методом прокосов, оставляя полосы шириной 10-30 м. Сенокосные угодья имеются на побережьях Кондурчинского, Черновского, Кутулукского, Таловского водохранилищ.

Кормовую ценность прибрежно-водных растений снижает наличие кремнезема, что существенно влияет на поедаемость их сельскохозяйственными животными в свежем виде. Наличие в составе фитоценозов ядовитых растений – 29 видов (10%), также ухудшает качество сена. Среди них такие распространенные виды, как частуха подорожниковая, лютик ползучий, поручейник широколистный, триостренник болотный, хвощ болотный, хвощ приречный, омежник водный. Известно, что находясь в большом количестве в сене, хвощи могут явиться причиной острого отравления у животных, что связано с наличием сапонинов (эквизетонин) и флавоновых гликозидов (Филин, 1978).

Многие виды прибрежно-водных растений не могут использоваться на корм животным в свежем виде. Их применение в животноводстве возможно только в переработанном гранулированном виде, а также в составе кормовой муки и в качестве добавок к концентрированным кормам. Все это увеличивает себестоимость корма, поэтому прибреж-

но-водная растительность остается невостребованной.

Водные макрофиты имеют кормовое значение в рыбоводстве: они богаты питательными веществами и в виде зеленой пасты могут входить в состав кормов для карпа (Кононов, Просяной, 1949). Сазан в качестве корма использует семена высших растений. Для культивирования в рыбоводных водоемах следует подбирать растения, которые характеризуются ценными кормовыми свойствами и отличаются хорошей поедаемостью рыбами. З.А. Баходировой (1989) в культуре испытывались растения: цицания широколистная, двукисточник тростниковидный, тростник южный, рдесты (курчавый, маленький, нитевидный) и рогозы (узколистный и широколистный).

Ценными объектами для культивирования в рыбоводных водоемах являются ряски (малая, трехраздельная, многокоренник). Методы их культивирования широко освещены в литературе (Таубаев, Баходирова, 1983). Их можно успешно культивировать в специальных отстойных прудах, дренажных каналах, расположенных в районе нахождения рыбоводных прудов при водохранилищах. При удобрении навозом в концентрации 3-3,5 г/л ряска малая может дать высокий урожай – до 1,5 т/га и более в сутки (Баходирова, 1989). К витаминным растениям относятся сусак зонтичный, ряска, наяда, рдест. Содержание белка в этих растениях составляет 12-28,4% (табл. 10).

Таблица 10. Биохимическая характеристика водных макрофитов (по: Баходирова, 1989)
Biochemical characterization of aquatic weeds (by Bahodirova, 1989)

Название растения	Биохимические показатели					
	Белок, %	Жиры, %	Каротин, %	Витамин С, %	БЭВ, %	Зольность, %
Butomus umbellatus	12,60	4,20	36,5	42,6	42,5	13,2
Lemna minor	28,40	3,40.	180,0	62,3	52,3	10,2
Lemna gibba	24,60	3,40	172,0	70,4	49,6	5,4
Potamogeton filiformis	18,10	2,70	32,0	35,0	35,4	14,2
Potamogeton pussilus	12,30	2,90	36,5	42,4	35,2	11,4
Najas graminea	12,70	2,60	44,5	32,4	138,6	12,2
Digraphis arundinaceae	10,50	2,50	76,5	47,3	45,6	12,6

Экологические особенности гидробионтов положены в основу биологического способа очистки водоема от растительности, который заключается в уничтожении макрофитов растительноядными рыбами, птицами и млекопитающими. Это наиболее перспективный метод, в котором отсутствуют побочные явления, характерные для химических методов, достигается более высокая экономическая эффективность за счет увеличения численности карпа и других рыб, разведения нутрий и т.д. (Садчиков, Кудряшов, 2004). Высшие водные растения выростных прудов по поедаемости, например, белым амуром можно разделить на 3 группы: малопоедаемые или непоедаемые [рдест узловатый, лютик расходящийся, лютик ползучий, горец перечный и др.], среднепоедаемые [роголистники темно-зеленый и светло-зеленый, урути мутовчатая и колосистая, рдест злаковый и др.], хорошо поедаемые [рдесты маленький, гребенчатый, нитевидный, курчавый, пронзеннолистный и др.] (Алиев, Вовк, 1971).

На побережье искусственных водоемов выявлено 87 видов (30%) лекарственных растений. Наибольшие запасы для заготовок отмечены для череды трехраздельной, крапивы двудомной, мяты полевой, дербенника иволистного и лапчатки гусиной.

Многие растения являются универсальными в хозяйственном отношении, к примеру, крапива двудомная имеет лекарственное, витаминоносное, пищевое, кормовое, текстильное, дубильное, красильное значение. Ива корзиночная – лекарственное, медоносное, кормовое, декоративное, дубильное, красильное растение. Иван-чай узколистный имеет лекарственное, крахмалоносное, кормовое, медоносное, жирномасличное, витаминоносное, пищевое, пряное, дубильное, волокнистое, декоративное значение и является закрепителем склонов.

Третье место по числу видов занимают медоносные растения – 58 видов (20%). Это представители семейств сложноцветные, ивовые, бобовые, губоцветные и др. Известно, что медопродуктивность ивовых зарослей доходит до 150 кг/га (Бурмистров, Никитина, 1990). Преимуществом этих медоносов является ранневесеннее нектарообразование, и в теплую весну, и при сравнительно низкой температуре ивы хорошо выделяют нектар, дают пчелам пыльцу и клей. На побережьях изучаемых водохранилищ произрастает 14 видов растений из семейства ивовых.

Особое место среди хозяйственных групп имеют декоративные растения – 32 вида (11%). Декоративность оценивается по следующим признакам: внешний вид (привлекательность) растений в период вегетации; продолжительность цветения; массовость цветения; декоративность растений до и после цветения; условия произрастания. Для декоративных водоемов возможен самый широкий набор видов местной флоры (Соловьёва и др., 2014). На побережье особенно декоративны вербейник обыкновенный и дербенник иволистный, на мелководьях – сусак зонтичный, ирис водный, стрелолист стрелолистный, частуха подорожниковая. Водное зеркало могут украсить виды кувшинок и кубышек. Допускается умеренное использование погруженных растений – рдестов курчавого и пронзеннолистного.

Следует отметить, что декоративные водные растения являются оксигенераторами, выполняют важную экологическую роль – обогащают воду кислородом, жизненно необходимым для водных организмов. К ним относятся также растения, способные выделять фитонциды, биологически активные вещества, которые, регулируя физико-химические процессы в водных экосистемах, могут выступать в качестве фактора, предотвращающего ухудшение качества воды (Мережко, 1988). Фитовыделения гидрофитов могут предотвращать порчу воды и создавать благоприятные условия для всех компонентов водной экосистемы. Известно, например, ингибирующее действие роголистника темно-зеленого на сине-зеленые водоросли (Коган, Крайнюкова, 1977) и высокая фитонцидная роль нимфейных.

Ресурсная значимость растений из других хозяйственных групп невелика. Среди них можно отметить растения, имеющие мелиоративную роль (9 видов). Это такие закрепители сыпучих песков и склонов, как тополь белый и ивы (пепельная, трехтычинковая, корзиночная и др.).

В заключении отметим, что в условиях водных экосистем Среднего Поволжья основными продуцентами являются гелофиты. В порядке значимости – это рогоз узколистный, тростник южный, осока острая, клубнекамыш морской, ежеголовник прямой, стрелолист стрелолистный, ситняг болотный, полевица побегообразующая. Незначительный вклад в годовую продукцию водохранилищ вносят гидрофиты, среди которых господствуют заросли горца земноводного и рдестов.

Изучаемые водохранилища имеют ресурсный потенциал для таких групп хозяйственно ценных растений как кормовые (118 видов), лекарственные (87) и медоносные (58). Сенокосные кормовые угодья имеются на побережьях Кондурчинского, Черновского, Кутулукского и Таловского водохранилищ. Наи-

большие запасы для заготовок лекарственных растений имеют такие виды как череда трехраздельная, крапива двудомная, мята полевая, дербенник иволистный и лапчатка гусиная. Главными медоносами на побережьях водоемов являются растения из семейства сложноцветных (29 видов) и ивовых (14 видов).

Список литературы

Алиев Д.С., Вовк П.С. Итоги и перспективы использования растительноядных рыб для биологической мелиорации каналов и водохранилищ. *Итоги и перспективы рыбохозяйственного использования растительноядных рыб*. Киев: Наук. думка, 1971, с. 6-8.

Баходирова З.А. Флора и растительность рыбоводных прудов и рациональные пути их использования в прудовом рыбоводстве. Автореф. дисс. … канд. биол. наук. Ташкент, 1989, 21 с.

Бурмистров А.Н., Никитина В.А. Медоносные растения и их пыльца. М.: МРОсагропромиздат, 1990, 190 с.

Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. Минск: Изд. АН БССР, 1960, 330 с.

Голубева И.Д., Папченков В.Г., Шпак Т.Л. Растительность островов и мелководий Куйбышевского водохранилища. Ч. 2. Казань, 1990, 128 с.

Коган Ш.И., Крайнюкова А.Н. Роголистник – ингибитор сине-зеленых водорослей. *Первая Всесоюз. конф. по высшим водным и прибрежно-водным растениям*. Борок, 1977, с. 113-115.

Кононов В.А., Просяной В.С. Водная растительность и ее использование в прудовом рыбном хозяйстве. Киев: Сельхозгиз УССР, 1949, 32 с.

Мережко А.И. Эколого-физиологические исследования высших водных растений в связи с их ролью в самоочищении водоемов. *II Всесоюз. конф. по высшим водным и прибрежно-водным растениям*: тез. докл. Борок, 1988, с. 104-105.

Определитель растений Среднего Поволжья. Под ред. В.В. Благовещенского. Л.: Наука, 1984, 392 с.

Папченков В.Г. О закономерностях зарастания водотоков и водоемов и продукции водных растений. *Материалы VI Всерос. школы-конф. по водным макрофитам "Гидроботаника 2005"*. Рыбинск: Рыбинский Дом печати, 2006, с. 143-152.

Распопов И.М. Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР. Л.: Наука, 1985, 200 с.

Распопов И.М. Продукция макрофитов водоемов с замедленным водообменом: основные понятия, методы изучения. *Гидроботаника: методология, методы*: Материалы Школы по гидроботанике. Рыбинск: Рыбинский Дом печати, 2003, с. 146-150.

Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Экология прибрежно-водной растительности. М.; 2004, 220 с.

Соловьёва В.В. Закономерности формирования растительного покрова малых искусственных водоемов Самарской области под влиянием природных и антропогенных факторов. Автореферат дисс. ... канд. биол. наук. Самара, 1995, 20 с.

Соловьёва В.В. Структура и динамика растительного

References

Aliev D.S., Vovk P.S. The results and prospects of the use of herbivorous fish for the biological reclamation of the canals and reservoirs. *The results and prospects of the fisheries management use of herbivorous fish*. Kyiv, 1971, pp. 6-8. (in Russian)

Bakhodirova Z.A. Flora and vegetation of the nursery (fry) ponds and the rational ways of their use in the pond culture. Abstracts of diss. Cand. Biol. sci. Tashkent, 1989, 21 p. (in Russian)

Burmistrov A.N., Nikitina V.A. The honey plants and their pollen. Moscow, 1990, 190 p. (in Russian)

Filin V.R. Genus Horsetail (*Equisetum*). *Plants life*. Moscow, 1978, v. 4, pp. 134-146. (in Russian)

Golubeva I.D., Papchenkov V.G., Shpak T.L. The vegetation of islands and shallows of the Kuibyshev reservoir. Part 2. Kazan, 1990, 128 p. (in Russian)

Kogan Sh.I., Krajnjukova A.N. Hornwort – a inhibitor of the blue-green algae. *The first All-Union conference on the higher aquatic and semi-aquatic plants*. Borok, 1977, pp. 113-115. (in Russian)

Kononov V.A., Prosianoi V.S. Aquatic vegetation and its use in the pond fisheries. Kyiv, 1949, 32 p. (in Russian)

Merezhko A.I. Ecological and physiological studies of the higher aquatic plants in connection with their role in the self-purification of water bodies. *The second All-Union conference on the higher aquatic and semi-aquatic plants*: abstracts. Borok, 1988, pp. 104-105. (in Russian)

Papchenkov V.G. On the regularities of overgrown rivers and reservoirs and the production of aquatic plants. *Materials of VI All-Russian school-conference on the aquatic macrophytes "Hydrobota*ny *2005"*. Rybinsk, 2006, p. 143-152. (in Russian)

Raspopov I.M. Higher aquatic vegetation of the great lakes of North-West of the USSR. Leningrad, 1985, 200 p. (in Russian)

Raspopov I.M. Macrophytes production of the reservoirs with the slow water exchange: basic concepts, methods of study. *Hydrobotany: methodology, methods: Materials of school of the hydrobotany*. Rybinsk, 2003, pp. 146-150. (in Russian)

Sadchikov A.P., Kudrjashov M.A. Ecology of semi-aquatic vegetation. Moscow, 2004, 220 p. (in Russian)

Shirokov V.M., Lopukh P.S. Nature evolution of small reservoirs. *Geography and the problems of regional development of the Belarus*. Minsk, 1985, pp. 105-111. (in Russian)

Solovyova V.V. Regularities of formation of the vegetation cover of small artificial reservoirs of the Samara region under the influence of natural and anthropogenic factors. Abstracts of diss. Cand. Biol. sci. Samara, 1995, 20 p. (in

покрова экотонов природно-технических водоемов Среднего Поволжья. Автореферат дисс. .... докт. биол. наук. Тольятти, 2008, 43 с.

Соловьёва В.В., Лапиров А.Г. Гидроботаника: уч. пос. Самара: ПГСГА, 2013, 354 с.

Соловьёва В.В., Саксонов С.В., Матвеев В.И. Озера Самары: история, биоразнообразие, проблемы охраны. Тольятти: Кассандра, 2014, 129 с.

Соловьёва В.В., Саксонов С.В., Сенатор С.А. Флора и растительность Сызранского водохранилища. *Фиторазнообразие Восточной Европы*, 2014, т. VIII, № 1, с. 66-74.

Таубаев Т.Т., Баходирова З.А. Водная растительность – ценный источник повышения продуктивности рыбоводных водоемов. *Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Средней Азии и Казахстана*: Материалы XVIII науч. конф. Тез. докл. Ташкент, 1983, с. 133-134.

Филин В.Р. Род хвощ (*Equisetum*). *Жизнь растений*. М: Просвещение, 1978, т. 4, с. 134-146.

Широков В.М., Лопух П.С. Развитие природы малых водохранилищ. *География и проблемы регионального развития Белоруссии*. Минск: Изд-во БГУ, 1985, с. 105-111.

Russian)

Solovyova V.V. The structure and dynamics of vegetation cover of ecotones of natural-technical reservoires of the Middle Volga region. Abstracts of diss. Dr. Biol. sci. Togliatty, 2008, 43 p. (in Russian)

*Solovyova V.V., Lapirov A.G. Hydrobota*ny: schoolbook. Samara, 2013, 354 p. (in Russian)

Solovyova V.V., Saksonov S.V., Matveev V.I. Samara lakes: history, biological diversity, protection problems. Togliatty, 2014, 129 p. (in Russian)

Solovyova V.V., Saksonov S.V., Senator S.A. Flora and vegetation of the Syzran reservoir. *Phytodiversity of Eastern Europe*, 2014, v. VIII, no. 1, pp. 66-74. (in Russian)

Taubaev T.T., Bakhodirova Z.A. Aquatic vegetation – the valuable source of increasing productivity of the fish ponds. *Biological basis of fisheries of the Central Asia and Kazakhstan reservoires*: Materials of XVIII science conference. Abtracts. Tashkent, 1983, pp. 133-134. (in Russian)

The manual of plants of the Middle Volga region. Eds. by V.V. Blagoveshchenskii. Leningrad, 1984, 392 p. (in Russian)

Vinberg G.G. The primary production of the reservoirs. Minsk, 1960, 330 p. (in Russian)

THE IMPORTANCE OF PHYTOPRODUCTS AND PHYTORESOURCES OF THE SMALL RESERVOIRS IN THE MIDDLE VOLGA REGION

Solovyova Vera Valentinovna

Doctor of Biology; professor of the chair of Botany, General biology, Ecology and Education bioecological, Samara State Social-Pedagogical University; 26, Antonova-Ovseenko Str., Samara, 443090, Russia; solversam@mail.ru

Key words
phytoproducts
macrophytes
plant resources
plant communities

Abstract. The article reflects the materials concerning the overgrowing of seven reservoirs of various size (small to medium), located on the territory of the Middle Volga (an example of the Samara region). The author provides information on the phytomass and phytoproducts as well as the resource potential of aquatic plant species growing in the reservoirs.

Received for publication 16.02.2016