

ра или отсутствие прибрежно-водной растительности. Таким образом, несмотря на длительность существования искусственного водоема (более 60 лет), в правобережной части акватории сохранился ювенильный облик экосистемы. Отсутствие берегоукрепления, защитных лесополос и других противоэрозионных мероприятий в прибрежной водоохранной зоне неблагоприятно сказывается на состоянии аквального комплекса. На левобережье сформирована водная и воздушно-водная растительность различного состава и структуры. Здесь, в зонах временного и длительного затопления, основную ценотическую роль выполняют высокотравные гелофиты и амфибийные виды, толерантные к различным условиям обводнения в результате нестабильного гидрологического режима водохранилища в вегетационный период. В целом, развитие природы левобережного района акватории находится на стадии динамического равновесия с одновременным проявлением континуума и дискретности растительного покрова, ярким отражением которых служит явление сменодоминантности на фоне сукцессионной эволюции экосистемы.

ЛИТЕРАТУРА

Ляхов С.М. О значении полезащитных лесных полос для повышения биологической продуктивности степных водоемов // *Природа*, 1949 а. № 5. С. 64–68.

Ляхов С.М. Бентос Кутулуковского водохранилища. Автореф. дисс....к.б.н., 1949 б. 7 с.

Матвеев В.И. Динамика растительности водоемов бассейна Средней Волги. Куйбышев: Кн. изд-во, 1990. 192 с.

Соловьева В.В. Комплексный анализ флоры антропогенных аквальных экосистем Самарской области // *Известия Самарского научного центра РАН. Спец. выпуск «Актуальные проблемы экологии»*. Вып. 4. 2005. С. 276–286.

Соловьева В.В. Геоэкологические условия и динамика растительного покрова Кутулуковского водохранилища // *Известия Самарского научного центра РАН*. Т. 8. № 1. Актуальные проблемы экологии. Вып. 5. 2006. С. 316–331.

ДИНАМИКА И ПРОГНОЗ ЗАРАСТАНИЯ ПРУДОВ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ГОРОДА САМАРЫ

Соловьева В. В., Пуреськин М. А.

Самарский государственный педагогический университет, г. Самара, Россия.
verasgpu@pochta.ru

Пруды ботанического сада г. Самары имеют овражное происхождение и существуют около 100 лет. Верхний пруд имеет округлую

форму, максимальную глубину 3 м, площадь водного зеркала 1420 м², из них 730 – это мелководья с глубиной менее 2 м. Нижний пруд гитаровидной формы, с максимальной глубиной 6 м, площадью 4430 м², из них 1760 м² мелководий. В последние годы трофический уровень водоемов изменился от мезотрофного к эвтрофному. По индексам сапробности вода прудов отнесена к β- олигомезосапробному классу и является умеренно загрязненной. Развитие экосистемы прудов находится на стадии зрелости или динамического равновесия (Соловьева, 1995). В настоящее время в прудах и на их побережье произрастает 48 видов высших растений из 27 семейств и 38 родов. Экологический состав флоры прудов представляют 8 гидрофитов, 7 гелофитов, 6 гигрогелофитов, 15 гигрофитов и 12 гигромезофитов и мезофитов. Видовой состав растений Верхнего и Нижнего прудов ботанического сада, имеет флористические особенности. Так, водная флора сравниваемых водоемов имеет коэффициент сходства 50% (11 общих видов), береговая флора – 63%, а флора в целом – 57%. Анализ динамических тенденций флоры прудов за 30 лет, показал, что для всех экотипов растений отмечен рост видового разнообразия, а не уменьшение числа видов, что свидетельствует об устойчивости экосистем. Наиболее стабильной является группа гелофитов, ее состав изменился всего на 1–2 таксона. Состав других экологических групп растений под влиянием орнитогенных и антропогенных факторов увеличился на 3–8 видов.

Растительность прудов ботанического сада впервые изучались в 1986 году (Соловьева, Матвеев, 1990). Следует заметить, что тогда растительность была развита незначительно, и водоемы по степени зарастания относились к слабо заросшему классу водоемов (площадь зарослей составляла 10% акватории). В 1980 году на Верхнем пруду проводилась глубокая механическая очистка дна водоема. В конце 80-х годов на нем отмечалось 3 формации – рогоза узколистного, частухи подорожниковой и тростника обыкновенного, образующие вдоль берега пояс шириной 3–5 м. В составе сообществ отмечалось не более 6 видов растений. Роголистник темно-зеленый и рдест Берхтольда формировали небольшие пятнистые заросли. На Нижнем пруду воздушно-водная растительность была представлена сообществами рогоза узколистного, манника большого и частухи подорожниковой с участием ириса водного, череды трехраздельной и зюзника европейского. Водная растительность была образована сообществом роголистника темно-зеленого, рясок трехдольной и малой, образующими вдоль берега сплошной пояс.

В соответствии с доминантной, или эколого-фитоценотической классификацией растительность прудов ботанического сада в настоя-

щее время, представлена 7 формациями. При геоботаническом описании в полевых условиях границы фитоценозов выделялись по экологическому и физиономическому принципу. Описания проводили в период, когда формируются оптимальные условия для произрастания гигрофитов. Эдификаторы сообществ в условиях оптимума определяли размер однородного в экотопическом отношении участка, а входящие в их состав содоминанты служили маркерами верхних и нижних границ описываемых растительных сообществ. В сущности, растительность изучаемых водоемов есть экологический ряд фитоценозов вдоль градиента увлажнения почвы и глубины воды, и представляет собой разные варианты прибрежно-водных экотонов. Постепенная смена растительных сообществ от периферии водоема к центру определяется адаптивными особенностями экологических типов растений и неустойчивым характером гидрологического режима. Растительность прудов носит заметно выраженный переходный характер пятнистого, бордюрного, массивно-зарослевого и сплошного типов зарастания. С целью познания механизмов динамики растительности в континууме экотонной зоны выделялись дискретные единицы на уровне формаций и ассоциаций.

В целом, на прудах ботанического сада отмечено 19 ассоциаций, из них 15 относятся к прибрежным и 4 к водным фитоценозам. В настоящее время водоемы имеют высокую степень зарастания и относятся к классу сильно заросших водоемов, то есть более 40% акватории занято водной и воздушно-водной растительностью.

При относительно низком видовом разнообразии водной флоры прудов (21–23 вида) в обеспечении функции динамического равновесия экосистем основную роль играют воздушно-водные растения (гелофиты и гигрогелофиты – 13 видов), толерантные к различным условиям обводнения, формируя как моно- так и полидоминантные фитоценозы. Формации тростника южного и рогоза узколистного наиболее разнообразны в видовом отношении – 14 и 23 вида. При изменении водного режима гелофиты и гигрогелофиты успешно произрастают на обсыхающих мелководьях среди сообществ береговой растительности гигрофитов и гигромезофитов. Перекрытие экологических ниш гидрофитов и гелофитов обеспечивает устойчивость экосистемы в маловодные годы даже при относительно низком видовом разнообразии. Сохранение динамического равновесия и биоразнообразия экосистем поддерживается механизмом сменодоминантности и буферности экотонной зоны, при этом низкая видовая насыщенность экосистем компенсируется их фитоценотическим разнообразием.

Переходный характер растительности изучаемых водоемов обеспечивает экологическое равновесие и поддержание биоразнообразия экосистем. Однако, интенсивное развитие водной и прибрежно-водной растительности ($3\text{--}5 \text{ кг/м}^2$) и высокая степень зарастания прудов (более 60% акватории) способствуют обратным процессам.

С целью выяснения роли макрофитов как одного из факторов заиления водоемов, нами была определена сырая надземная биомасса конкретных видов растений и площадь зарослей. Расчет чистой первичной продукции для высокотравных гелофитов проводился с учетом коэффициента 1,2, для гидрофитов – с коэффициентом 2 (Папченков, 2001). Значения сырой надземной биомассы макрофитов и площадей, занимаемых ими на конкретных водоемах, приведены в таблице. Продукты распада макрофитов выполняют основную роль в заилении прудов. За счет жизнедеятельности высшей водной растительности на прудах ежегодно образуется от 1 до 20 т органического вещества, на формирование взвесей ежегодно идет 0,3 т фитопланктона. В прудах разной степени зарастания в иле содержится от 1 до 13% органического вещества (Широков, Кирвель, 1987). При степени зарастания 60–80% содержание органического вещества увеличивается до 23–26% (Прыткова, 1981). Следует учесть, что реально в природе продуцируется, потребляется и трансформируется биомасса в естественном сыром виде, а не органическое вещество, и котловина водоема заполняется отмершей и неразложившейся, не используемой животными частями растений в сыром состоянии, значительную долю которых составляют минеральные вещества (Папченков, 2001). Известно, что в водоемах слой отложений за счет деструкции растений при степени зарастания 20% увеличивается на 3–4 мм в год (Саплюков, Шнип, 1979).

Наши исследования показали, что пруд Нижний имеет чистую первичную продукцию 3,9 тонн в год, степень зарастания 54%, интенсивность зарастания $2,9 \text{ кг/м}^2$, пруд Верхний, соответственно – 15,8 и 48%, $1,9 \text{ кг/м}^2$. Согласно интенсивности и степени зарастания водных экосистем (Папченков, 2001) пруды Ботанического сада имеют интенсивность зарастания 4 балла – умеренно-зарастающие (высший балл 7, более 5 кг/м^2) и относятся к 6 классу по степени зарастания – сильно заросшие (всего 8 классов, от 1–100%). Исходя из приведенных данных, изменение степени зарастания с 10 до 48–54% за последние двадцать лет привело к осадконакоплению за счет макрофитов до 10 мм в год.

Таблица. Сырая надземная фитомасса макрофитов и чистая первичная продукция прудов Ботанического сада

Название пруда	Площадь зарастания $S_1 (м^2)$	Растения	$S (м^2)$ Площадь фитонцов	$m (кг/м^2)$ средняя фитомасса	$M=mS (кг)$ Общая фитомасса	$P=1,2 V_{max} (кг)$ Чистая первичная продукция гелофитов	$P=2V_{max} (кг)$ Чистая первичная продукция гидрофитов	$P_{общ} (кг)$ Общая чистая первичная продукция макрофитов
Нижний	764	рогоз узколистный	340	3,3	1144	1372	3948	
		тростник южный	112	1,6	182	218		
		роголистник темно-зеленый	304	3,8	1161	2322		
		кувшинка	8	2,3	18,4	36,8		
Верхний	2136	цицания широколистная	48	4,6	222	266	15822	
		рогоз узколистный	612	2,6	1603	1924		
		роголистник темно-зеленый	1464	4,52	6617	1324		
		кувшинка	12	2,3	27,6	55,2		
		ряски	272	0,62	172	344		

Таким образом, можно сделать прогноз о том, что еще через 15–20 лет водоемы обмелеют более чем на 1 м, это ускорит процесс «старения» экосистем, а на Нижнем пруду наступит стадия отмирания. С целью уменьшения скорости процессов заиления и обмеления следует проводить ежегодное скашивание макрофитов, иначе неизбежно очередное затратное и трудоемкое «омолаживание» экосистемы путем углубления и механизированной очистки донных отложений водоема.

ЛИТЕРАТУРА

Папченков В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья: Монография. Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. 200 с.

Прыткова М.Я. Осадконакопление в малых водохранилищах, балансовые исследования. Л.: Наука, 1981. 152 с.

Саллюков Ф.В., Шнип С.А. Зарастание водохранилищ и борьба с ним // Мелиорация и вод. хоз-во. Мн.: Ураджай, 1979. № 3. С. 19–22.

Соловьева В.В. Закономерности формирования растительного покрова малых искусственных водоемов Самарской области под влиянием природных и

антропогенных факторов: Автореф. дис...канд. биол. наук / Сам. гос. ун-т. Самара, 1995. 19 с.

Соловьева В.В. Мониторинг флоры прудов г. Самары с 1936 по 2004 гг. // Материалы VI Всероссийской конференции по водным макрофитам «Гидробиотаника-2005» (п. Борок, 11–16 октября 2005 г.) Рыбинск: ОАО «Рыбинский дом печатки». 2006. С. 352–354.

Соловьева В.В., Матвеев В.И. Влияние антропогенного фактора на формирование флоры и растительности прудов города Куйбышева // Интродукция и акклиматизация. Охрана и использование растений. Куйбышев: Изд-во КГУ, 1990. С. 114–133.

Широков В.М., Кирвель И.И. Пруды Белоруссии. Мн.: Ураджай, 1987. 120 с.

ТИПОЛОГИЯ ЛЕСОВ С УЧАСТИЕМ ЛИСТВЕННИЦЫ СУКАЧЕВА НА ПРИМЕРЕ ВОЛЖСКОГО ЛЕСХОЗА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Степанов П. В.

Пуцинский Государственный университет, г. Пушино, Россия.

В работах, касающихся характеристики лесной растительности Заволжья (С.С.Станков, 1936; Д.С.Аверкиев, 1935; В.В.Алехин, 1929, 1935; и другие), леса с примесью лиственницы не нашли отражения в типологии. Примесь лиственницы отмечались как специфическая особенность сосновых боров. Н. В. Куприянов рассматривал лиственничные леса на уровне субформаций и выделял четыре группы типа леса (1995):

1. Лиственничные сосняки зеленомошно-беломошные:

а) лиственничный сосняк зеленомошно-беломошный.

2. Лиственничные сосняки зеленомошные:

а) лиственничный сосняк вересковый;

б) лиственничный сосняк вейниково-брусничный;

в) лиственничный сосняк бруснично-ракетниковый.

г) лиственничный сосняк вейниково-молиниевый.

3. Лиственничные сосняки долгомошные:

а) лиственничный сосняк долгомошный.

4. Лиственничные сосняки сложные:

а) лиственничный сосняк липовый вейниково-черничный.

В этой работе составлена классификация лесов с участием *Larix sucaszewii* Dyl. в Волжском лесхозе. Для этого использовался доминантный подход разработанный Алехиным в 1938 г.

Задачи:

- выявление ценотического разнообразия лиственничных лесов на выбранной модельной территории