

ВОДНАЯ ФЛОРА И ФАУНА

УДК 581.93

ФЛОРА ДЕРЕВЕНСКИХ КОПАНЕЙ СЕВЕРО-ЗАПАДА ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ¹

© 2019 г. Э. В. Гарин*

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук,
пос. Борок, Ярославская обл., Некоузский р-н, Россия

*e-mail: GarinEV@ibiw.ru

Поступила в редакцию 15.01.2017 г.

После доработки 25.09.2018 г.

Принята к публикации 27.11.2018 г.

Копани — группа широко распространенных малых искусственных водоемов на территории Средней России. В сельской местности они играют важную роль в качестве хранилищ воды для полива огородов, водопоя скота, выращивания водоплавающей птицы, а также как противопожарные водоемы. В 1998–2014 гг. исследовано 47 деревенских копаней в северо-западной части Ярославской обл. Отмечен 161 вид сосудистых растений из 41 семейства и 85 родов. Ведущие семейства — Poaceae, Cyperaceae, Asteraceae, Polygonaceae и Salicaceae; ведущие роды — *Carex*, *Salix* и *Bidens*. В экологической структуре флоры лидируют экотипы гигрофитов, а также гигромезо- и мезофитов. В географической структуре в зональном отношении преобладают бореальные и плуризональные виды, в региональном — голарктические и евразийские. Обилие плуризональных видов среди типично водных растений, обусловленное относительно высоким постоянством водной среды по сравнению с наземными экосистемами, сближает флору деревенских копаней с таковой других водных объектов на исследуемой территории. В то же время, результаты многолетних исследований позволяют выделить особенности флоры этих малых искусственных водоемов — большое число случайных, нетипичных для водоемов видов растений и чрезвычайно высокую динамичность их флоры в смежные годы.

Ключевые слова: флора, высшие сосудистые растения, искусственные водоемы, деревенские копани, Ярославская область

DOI: 10.1134/S0320965219060056

ВВЕДЕНИЕ

Копаные водоемы — обычный элемент сельскохозяйственного и городского ландшафта. В первую очередь это относится к тем небольшим водоемам, которые создаются повсеместно для накопления и удержания в них воды. Несмотря на отсутствие официальных данных, можно предположить, что их число в России составляет несколько миллионов. Так, только в 1940 г. в СССР построено 20 тыс. прудов и копаней (Исаев, 1946), а в США к началу XXI в. — ~2.6 млн малых искусственных водоемов (Smith et al., 2002).

Назначение копаней чрезвычайно разнообразно и часто соответствует названиям: водопойные, бытовые и пожарные копани, рыболовные пруды, рекреационные водоемы (парковые пруды). Наибольшее их количество расположено в деревнях, садоводческих товариществах, на выгонах. Копани испытывают интенсивное механическое и химическое воздействие со стороны чело-

века и домашнего скота, что обуславливает состав их флоры. Будучи бессточными системами, они аккумулируют в себе смываемые с полей и огородов органические и минеральные удобрения, гербициды, инсектициды.

Исследование флоры малых искусственных водоемов начато в первой четверти XX в. (Любичанковский, 1910, 1912; Свиренко, 1922), оно носило разрозненный характер без различий между прудами² и копанями. Регулярным изучение растительного покрова копаней становится лишь с конца XX в. (Гарин, 2006).

Ранее автором дана общая характеристика флоры и растительности копаней северо-запада Ярославской обл. (Гарин, 2004) и рассмотрена структура флоры выгонных копаней на основе 15-летних наблюдений (Гарин, 2012).

¹ Дополнительный материал для этой статьи доступен по doi 10.1134/S0320965219060056 для авторизованных пользователей.

² К сожалению, использование термина “пруд” для копаных водоемов продолжается и в современных работах (Закурдаева, 2012 и др.), на ошибочность этого указывалось ранее (Папченков и др., 2003).

Таблица 1. Число видов в ведущих семействах, родах флоры деревенских и выгонных копаней

Таксон	Копань	
	деревенская	выгонная
Семейство		
Poaceae Barnhart	17 (10.6)	22 (14.2)
Cyperaceae Juss.	17 (10.6)	18 (11.6)
Asteraceae Dumort.	15 (9.3)	13 (8.4)
Polygonaceae Juss.	11 (6.8)	9 (5.8)
Salicaceae Mirb.	10 (6.2)	—
Juncaceae Juss.	—	7 (4.5)
Всего	70 (43.5)	69 (44.5)
Род		
<i>Carex</i> L.	13 (8.1)	12 (7.7)
<i>Salix</i>	10 (6.2)	6 (3.9)
<i>Bidens</i>	6 (3.7)	—
<i>Juncus</i>	5 (3.1)	7 (4.5)
<i>Potamogeton</i>	5 (3.1)	5 (3.2)
<i>Persicaria</i> Hill	—	4 (2.6)
Всего	39 (24.2)	34 (21.9)

Примечание. Здесь и в табл. 2 в скобках — доля видов (%) в общем списке флоры, “—” — таксоны, не входящие в число ведущих этого списка.

Цель работы — изучить структуру и особенности флоры деревенских копаней на примере водоемов северо-запада Ярославской обл.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование процессов зарастания деревенских копаней проводили в 1998–2014 гг. на северо-западе Ярославской обл. Эта территория с точки зрения ландшафтного районирования относится к подзоне тайги, а по геоморфологическому районированию — к западному и центральному районам равнины основной морены (Новский, 1959); на значительной части здесь господствует ландшафт сосновых лесов с включением березовых, осиновых и еловых лесов (Дегтяревский, 1959). Питание копаных водоемов преимущественно атмосферное, несмотря на близость к поверхности грунтовых вод (Крайнер, Студенов, 1959). Всего описано 47 водоемов: 4 — в Брейтовском р-не (с. Сутка — 3 и д. Редемская — 1), 4 — в Мышкинском р-не (д. Мартыново — 3 и д. Левинская — 1), 36 — в Некоузском р-не (д. Кашеварка — 7, д. Григорово — 5, с. Воскресенское — 4, с. Лацкое, деревни Великово и Грезное — по 3, деревни Лямино и Большие Ченцы — по 2, пос. Борок, деревни Заломы, Полежаево, Погорелка, Угол — по 1 водоему); 5 — в Рыбинском районе (г. Рыбинск — 3 и д. Добрино — 2).

Рассмотрены систематическая, экологическая и географическая структуры флоры деревенских копаней. Таксономическая структура дана по

APG IV (Byng et al., 2016); названия сосудистых растений — по Черепанову (1995) с незначительными изменениями, предложенными Цвелёвым (2000); экологические типы — по Папченкову (1985); жизненные формы — по классификации Raunkjær (1937). Гербарный материал передан в IBIW, дублеты — в LE, MW и YAR.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследованных деревенских копанях найден 161 вид сосудистых макрофитов из 85 родов, 41 семейства и 23 порядков (Дополнительный материал¹).

Ведущие порядки — Poales (44 вида), Caryophyllales (17), Alismatales (16), Asterales (15), Lamiales и Malpighiales (по 11 видов). Всего в указанных порядках 114 видов (70.8% общего числа сосудистых). С наибольшим числом таксонов видового ранга во флоре изученных водоемов (табл. 1) выделено пять семейств, к ним относятся 70 видов, или 43.5% общего списка флоры. Остальные семейства включают 1–5 видов, 15 семейств представлены только одним видом.

Анализ родового спектра флоры деревенских копаней (табл. 1) показывает, что пять наиболее крупных родов исследуемой флоры содержат 39 видов, или 24.2% общего списка флоры. В то же время значительная часть родов представлена одним–тремя видами, причем 57 родов — лишь одним видом каждый и содержат в себе >1/3 всего видового разнообразия флоры деревенских копаней (35.4%).

При изучении гидрофильной флоры деревенских копаней обнаружено четыре гибрида — *Typha* × *glauca* Godr. (*T. angustifolia* L. × *T. latifolia* L.), *Bidens* × *garumnae* Jeanj. et Debray (*B. frondosa* L. × *B. tripartita* L.), *Bidens* × *polakii* Velenovský ex P. Fourn. (*B. radiata* Thuill. × *B. tripartita* L.) и *Salix* × *rubens* Schrank (*S. alba* L. × *S. fragilis* L.). Это сравнительно невысокий уровень гибридной составляющей (2.5% общего списка флоры).

Подавляющее большинство найденных на деревенских копанях макрофитов относятся к достаточно обычным для флоры Ярославской обл. видам (136 видов, 84.5%), доля изредка встречающихся видов (19) и редких для флоры области (6) невелика.

Анализ экотипов макрофитов исследуемой флоры выявил преобладание на деревенских копанях гигрофитов, а также представителей группы гигромезо- и мезофитов (табл. 2).

Рассматривая спектр жизненных форм, отметим, что значительная часть слагающих исследуемую флору сосудистых растений — травянистые многолетники (117 видов, или 72.7% общего списка флоры). Роль однолетников не столь заметна — они составляют лишь 18.6% списка флоры (30 видов). Кустарники слабо представлены во флоре деревенских копаней (14 видов, или 8.7%) — это преимущественно виды рода *Salix*.

Таблица 2. Экологическая структура флоры деревенских и выгонных копаней

Экотипы	Число видов на копанях	
	деревенских	выгонных
Гидрофиты	18 (11.2)	19 (12.3)
Гелофиты	10 (6.2)	12 (7.7)
Гигрогелофиты	17 (10.6)	25 (16.1)
Гигрофиты	70 (43.5)	59 (38.1)
Гигромезо- и мезофиты	46 (28.6)	40 (25.8)

Для географической структуры рассматриваемой флоры свойственно преобладание в зональном распределении бореальных видов (90 видов, 55.9% списка флоры) и плюризональных (54, 33.5%) (табл. 3). В региональном отношении в рассматриваемой флоре преобладают голарктические виды (56, 34.8%) и в заметно меньшей степени — евразийские (41, 25.5%).

Характерная черта флоры деревенских копаней — чрезвычайно высокая ее динамичность в смежные годы. В частности, во флоре копаней д. Добрино Рыбинского р-на в 2003 г. зарегистрировано 20 видов макрофитов, а в 2004 г. — 19 видов, флористический состав частично перекрывался. Общий список представлен 30 видами. При этом девять видов отмечены в оба года, 21 вид — только в один из годов. Коэффициент сходства списков флор по Жаккару за два смежных года был лишь 30%. Во флоре 10 деревенских копаней Некоузского р-на, списки для которых составляли три года подряд (2005–2007 гг.), доля

видов, обнаруженных в каждый из трех смежных годов, весьма невелика (<50% суммарного за три года списка флоры водоема): 20–29% на водоемах первого садоводческого товарищества, 28–31% — в д. Григорово, 32–42% — в пос. Борок.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Распределение ведущих семейств флоры деревенских копаней несколько отличает ее от флоры ранее рассмотренных нами выгонных копаней (Гарин, 2012), где роль сем. Роасеае в 1.3 раза выше — 14.2%, а сем. Salicaceae — крайне незначительна. Действительно, на деревенских копанях повсеместно встречаются различные виды ив, которые слабо представлены на выгонных копанях, а сложившийся пояс прибрежной растительности не оставляет места для того разнообразия сорных однолетников, которые можно наблюдать на выгонных копанях.

Относительно высокое, по сравнению с наземными экосистемами, постоянство водной среды создает условия для заселения водоемов в целом широко распространенными, плюризональными видами сосудистых растений. Обилие последних среди типично водных растений, выявленное на деревенских копанях, сближает их флору с таковой других водных объектов на исследованной территории (Гарин, 2004). Преобладание бореальных, голарктических евразийских видов и в географическом спектре закономерно, исходя из географического положения исследованных нами водоемов (северо-запад Средней России). Сравнение географического спектра флор деревенских и флор других типов копаней (выгонных,

Таблица 3. Зонально-региональный состав флоры деревенских копаней

Региональный статус вида	Количество видов зональных групп								Всего видов
	AB	B	BN	HAB	LS	N	PZ	H	
EE	—	1 (0.6)	—	—	—	—	—	—	1 (0.6)
GA	—	25 (17.3)	2 (1.2)	1 (0.6)	—	—	28 (17.3)	—	56 (34.8)
EA	1 (0.6)	26 (15.5)	2 (1.2)	—	1 (0.6)	—	11 (6.6)	—	41 (25.5)
E	1 (0.6)	10 (6.0)	2 (1.2)	1 (0.6)	—	1 (0.6)	1 (0.6)	—	16 (9.9)
E—WS	—	8 (4.8)	—	—	—	—	2 (1.2)	—	10 (6.2)
E—NA	—	1 (0.6)	1 (0.6)	—	—	—	—	—	2 (1.2)
ES	—	13 (7.7)	1 (0.6)	—	—	—	1 (0.6)	—	15 (9.3)
ES—NA	—	2 (1.2)	—	—	—	—	—	—	2 (1.2)
NA	—	4 (2.4)	—	—	—	—	—	—	4 (2.5)
PR	—	—	—	—	—	—	11 (7.1)	—	11 (6.8)
H	—	—	—	—	—	—	—	3 (1.8)	3 (1.9)
Всего видов	2 (1.2)	90 (55.9)	8 (5.0)	2 (1.2)	1 (0.6)	1 (0.6)	54 (33.5)	3 (1.9)	161 (100.0)

Примечание. Принадлежность вида: к зональной географической группе AB — арктобореальный, B — бореальный, BN — бореонеморальный, HAB — гипоарктобореальный, LS — лесостепной, N — неморальный, PZ — плюризональный; к региональной географической группе EE — восточно-европейский, GA — голарктический, EA — евразийский, E — европейский, E—WS — европейско-западно-сибирский, E—NA — европейско-североамериканский, ES — евросибирский, ES—NA — евроазиатско-североамериканский, NA — североамериканский (адвентивный), PR — плюрирегиональный, H — гибрид с неустойчивым ареалом. В скобках — доля видов данной группы в общем списке флоры деревенских копаней (%).

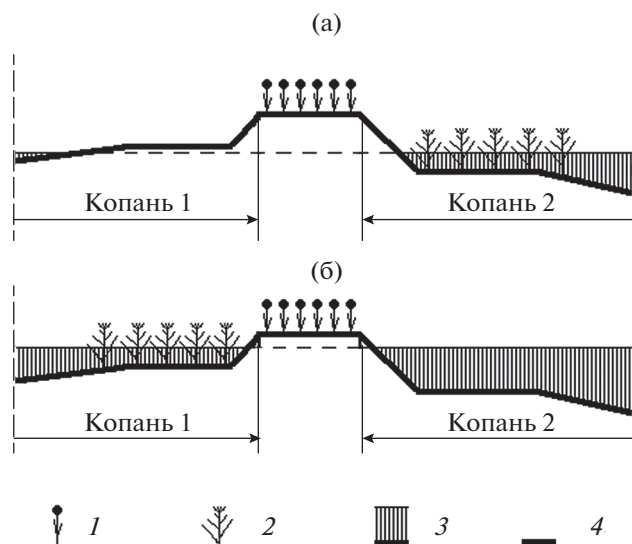


Рис. 1. Возобновление омежника водного *Oenanthe aquatica* в два смежных года (а, б) на рядом расположенных копанях в зависимости от уровня воды (Гарин, 2006). 1 — наземное растение, 2 — водное растение, 3 — мелководье, 4 — лужайка.

дачных, рекреационных) копаней не выявило между ними значимых различий (Гарин, 2004).

Значительное преобладание во флоре деревенских копаней представителей группы гигромезо- и мезофитов связано со сравнительно большой площадью береговой зоны, мелководий и периодически обсыхающих участков дна, свидетельствует о большой роли случайных для водоемов видов. Причем во флоре деревенских копаней гигрофиты и гигромезо- и мезофиты представлены большим числом видов по сравнению с флорой выгонных копаней. Превышение доли этих двух экотипов на деревенских копанях вполне закономерно и связано со смещением видового разнообразия в сторону видов пояса прибрежной растительности. Однако, на выгонных копанях видовое разнообразие смещается в сторону видов открытой воды — настоящих водных растений, а также растений, предпочитающих переувлажненные обнажения (сбитые скотом берега).

Кроме большого числа “случайных”, нетипичных для водоемов видов растений и обилия плюризональных видов, заселяющих копани, другая характерная черта деревенских копаней — чрезвычайно высокая динамичность их флоры в различные вегетационные периоды. Об этом свидетельствуют многолетние наблюдения на одних и тех же водоемах. В отдельных случаях коэффициент сходства флористических списков, составленных в два смежных года для одной копани, не превышает 15%, и, таким образом, в данной ситуации можно говорить уже не об их сходстве, а о различии. Такое изменчивое соотношение видов макрофитов на отдельно взятой копани в смежные годы определяется сложным сочетанием эко-

логических факторов, каждый из которых на столь небольшом водоеме вносит существенные коррективы в возобновление и увеличение обилия отдельных видов в одни годы, и уменьшение обилия, вплоть до исчезновения, — в другие. На рис. 1 показано, как в зависимости от уровня воды прорастает однолетник на двух рядом расположенных копанях в два смежных года. Такое поведение отмечалось, в частности, у омежника водного *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. в д. Григорово. Однако стоит отметить, что не во всех случаях причины появления или исчезновения отдельных видов столь очевидны.

Выводы. Флора изученных деревенских копаней малоспецифична, сложена широко распространенными в Ярославской обл. видами, характерными и для других водных объектов (Бобров, 1999; Кузьмичев и др., 1990; Лисицына, 1990; и др.). Обилие плюризональных видов среди типично водных растений копаней, обусловленное относительно высоким постоянством водной среды по сравнению с наземными экосистемами, сближает флору копаней с таковой других водных объектов на исследованной территории. Отличительные черты флоры деревенских копаней — большое число случайных, нетипичных для водоемов видов растений и чрезвычайно высокая динамичность их флоры в смежные годы. Это вызвано, по мнению автора, малыми размерами водоемов и, как следствие, значительными флуктуациями их гидрологического режима в разные вегетационные периоды.

Выявленная высокая динамичность флоры копаней требует особого подхода к ее описанию на водных объектах небольшого размера: необходимо многократно исследовать состав флоры одних и тех же водоемов в течение ряда лет. Нежелательно сравнивать: 1) флористические списки отдельных водоемов только за один вегетационный сезон; 2) флористические списки разной степени полноты, т.е. когда одни водоемы исследовали на протяжении ряда лет, другие — только единожды; 3) флористические списки водоемов, составленные в разные годы.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках госбюджетной темы (№ АААА-А18-118012690099-2 “Растительный покров водоемов и водотоков России: структура и динамика”).

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Список водных сосудистых растений деревенских копаней северо-запада Ярославской обл. публикуется в электронной версии статьи в англоязычном журнале “Inland Water biology” Suppl. 2-2019 на сайте <http://link.springer.com>.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бобров А.А. 1999. Флора водотоков Верхнего Поволжья // Бот. ж. Т. 84. № 1. С. 93.
- Вагнер А.А., Кузник Я.Э., Ротанова И.Н. 2009. Искусственные малые водоемы как элементы модели данных в гидро-ГИС // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Т. 18. № 12. С. 239.
- Гарин Э.В. 2004. Флора и растительность копаней Ярославской области: Дис. ... канд. биол. наук. Борок. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3890.7361>
- Гарин Э.В. 2006. Водные и прибрежно-водные макрофиты России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР): Ретроспективный библиографический указатель. Рыбинск: Дом печати. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3708.3682>
- Гарин Э.В. 2012. Флора выгонных копаней северо-запада Ярославской области // Вестник АПК Верхневолжья. № 4(20). С. 56.
- Десятаревский В.К. 1959. Районы преобладающих природных ландшафтов // Природа и хозяйство Ярославской области. Ч. 1. Природа. Ярославль: Ярослав. кн. изд-во.
- Закурдаева М.В. 2012. Гидрофильная флора и растительность малых техногенных водоемов города // Известия Саратовского университета. Т. 12. Сер. Химия. Биология. Экология. Вып. 3. С. 64.
- Исаев А.И. 1946. Рыбоводство в колхозах. Москва: ОГИЗ-СЕЛЬХОЗГИЗ.
- Крайнер Н.П., Студенов Н.С. 1959. Реки и озера // Природа и хозяйство Ярославской области. Ч. 1. Природа. Ярославль: Ярослав. кн. изд-во. С. 215.
- Кузьмичев А.И., Экзерцев В.А., Лисицына Л.И., и др. 1990. Флора и растительность озер Ярославской области // Флора и продуктивность пелагических и литоральных фитоценозов водоемов бассейна Волги. Ленинград: Наука. С. 50.
- Лисицына Л.И. 1990. Видовой состав растительности мелководий Рыбинского водохранилища // Флора и продуктивность пелагических и литоральных фитоценозов водоемов бассейна Волги. Ленинград: Наука. С. 110.
- Любичанковский Н. 1910. К биологии прудов // Труды гидробиологической станции на Глубоком озере. Москва: Тип. Имп. Моск. ун-та. Т. 3. С. 97.
- Любичанковский Н. 1912. Предварительный отчет по обследованию прудов Московской губернии // Труды гидробиологической станции на Глубоком озере. Т. 4. Москва: Тип. Имп. Моск. ун-та. С. 133.
- Новский В.А. 1959. Рельеф // Природа и хозяйство Ярославской области. Ч. 1. Природа. Ярославль: Ярослав. кн. изд-во. С. 142.
- Папченков В.Г. 1985. О классификации макрофитов водоемов и водной растительности // Экология. № 6. С. 8.
- Папченков В.Г., Щербаков А.В., Лапиров А.Г. 2003. Основные гидробиологические понятия и сопутствующие им термины: Проект. Рязань: Сервис.
- Свиренко Д.О. 1922. Микрофлора стоячих водоемов. Часть 1. Микрофлора заселившихся прудов. Харьков; Катеринослав: Державне Видавництво України.
- Цвелев Н.Н. 2000. Определитель сосудистых растений Северо-Запада России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА.
- Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР): Русское издание. Санкт-Петербург: Мир и семья.
- Byng J.W., Chase M.W., Christenhusz M.J. et al. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // Bot. J. Linn. Soc. V. 181. P. 1.
- Raunkiaer Ch. 1937. Plant life forms/transl. from Danish by H. Gilbert-Carter. Oxford: Clarendon Press.
- Smith S.V., Renwick W.H., Bartley J.D., Buddemeier R.W. 2002. Distribution and significance of small, artificial water bodies across the United States landscape // Sci. Total Environ. V. 299. P. 21.

Flora of Village Excavated Ponds in the Northwest of Yaroslavl Oblast

E. V. Garin*

*Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences,
Borok, Yaroslavl oblast, Nekouzskii raion, Russia*

*e-mail: GarinEV@ibiw.ru

Excavated ponds are a group of widely distributed small artificial water bodies in the territory of Yaroslavl oblast. In the countryside, they play an important role as water storages for irrigation of vegetable gardens, livestock watering, cultivation of waterfowl, as well as the fireproof ponds. During 1998–2014 years, 49 village excavated ponds located of the north-western part of the Yaroslavl oblast were studied. The inventory of the flora of village ponds revealed 161 species of vascular plants from 44 plant families and 88 genera. The leading plant families in the flora of this type of water bodies are Poaceae, Cyperaceae, Asteraceae, Polygonaceae and Salicaceae; the leading genera are *Carex*, *Salix*, *Bidens*, *Juncus* and *Potamogeton*. In the ecological structure of the studied flora ecotypes of hygrophytes and hygromeso- and mesophytes prevail. In the geographical structure boreal and plurizonal species are dominant, and in the regional one – Holarctic and Eurasian species. The abundance of plurizonal species among typically aquatic vascular plants due to a relatively high constancy of the aquatic environment compared to terrestrial ecosystems makes flora of village ponds similar to that of other water bodies in the studied area. At the same time, the results of long-term studies revealed such features of flora of these small artificial reservoirs as a large number of random plant species not typical for water bodies and extremely high dynamics of their flora in different growing seasons.

Keywords: flora, vascular plants, artificial water bodies, village excavated ponds, Yaroslavl oblast