

<https://doi.org/10.31111/vegrus/2022.45.74>

## НОВАЯ АССОЦИАЦИЯ *PHRAGMITETUM ALTISSIMI* ASS. NOV. (*PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA* КЛИКА IN КЛИКА ET NOVÁK 1941) ИЗ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

NEW ASSOCIATION *PHRAGMITETUM ALTISSIMI* ASS. NOV. (*PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA* КЛИКА IN КЛИКА ET NOVÁK 1941) FROM THE EUROPEAN PART OF RUSSIA AND WESTERN SIBERIA

© О. А. КАПИТОНОВА,<sup>1,2</sup> Т. М. ЛЫСЕНКО<sup>1,3,4</sup>  
O. A. KAPITONOVA,<sup>1,2</sup> T. M. LYSENKO<sup>1,3,4</sup>

<sup>1</sup>Тобольская комплексная научная станция УрО РАН. 626152, Тобольск, ул. Акад. Ю. Осипова, 15.  
Tobolsk complex scientific station of Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.

E-mail: kapa.o.tkns@gmail.com

<sup>2</sup>Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН. 152742, Ярославская обл., Некоузский р-н,  
п. Борок.

Papanin Institute for Biology of Inland Waters of the Russian Academy of Sciences.

<sup>3</sup>Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН. 197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, 2.  
Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences. E-mail: tlysenko@binran.ru

<sup>4</sup>Институт экологии Волжского бассейна РАН – филиал СамНЦ РАН. 445003, Тольятти, ул. Комзина, 10.  
Institute of Ecology of the Volga River Basin RAS – Branch of the Samara Scientific Center RAS.

E-mail: ltm2000@mail.ru

Изучены сообщества с доминированием *Phragmites altissimus* (тростника высочайшего) в пределах его первичного ареала (Астраханская обл. и юг Тюменской обл.) и в зоне вторичного ареала (Удмуртская Республика и таежная зона Тюменской обл.). В результате синтаксономического анализа сообщества *P. altissimus* отнесены к новой асс. *Phragmitetum altissimi* с 4 субассоциациями и 7 вариантами. Приведена экологическая характеристика выделенных синтаксонов, описаны их состав, структура и распространение. Рассмотрен вопрос отличия сообществ новой ассоциации от асс. *Phragmitetum australis*.

Ключевые слова: *Phragmites altissimus*, прибрежно-водная растительность, синтаксономия, структура сообществ, Астраханская обл., Тюменская обл., Удмуртская Республика.

Key words: *Phragmites altissimus*, semi-aquatic vegetation, syntaxonomy, community structure, Astrakhan Region, Tyumen Region, Udmurtian Republic.

Номенклатура: Cherepanov, 1995; Mavrodiev, Kapitonova, 2015: род *Typha*.

### ВВЕДЕНИЕ

В мире известно около 20 видов рода тростник (*Phragmites*), распространенных почти повсеместно, за исключением арктических районов Земного шара (Tzvelev, Probatova, 2019). *Phragmites altissimus* (тростник высочайший) входит в группу близкородственных видов *P. aggr. australis* и имеет морфологическое сходство с *P. australis* (тростник южный), от которого отличается более широкими листьями (25–50(70) мм), крупными (до 40 см дл.), густыми, поздно развивающимися метелками, обычно с недоразвитыми колосками,

более высокими (3–5(7) м) и мощными побегами (Lisitsyna et al., 2009; Tzvelev, Probatova, 2019).

*Phragmites altissimus* имеет евразийско-североафриканский ареал, охватывающий почти всю Европу, Средиземноморье, Малую Азию, Китай, Монголию, Северную Африку (Tzvelev, 1976). Российская часть естественного ареала вида охватывает дельту Волги, низовья Дона, Крым, Предкавказье, южные районы Восточной Сибири (Предбайкалье, Забайкалье, бассейн р. Амги) и Дальнего Востока (бассейн Амура, Приморский край, о-в Сахалин, Южные Курилы) (Tzvelev, 1976; Probatova, 1985; Nikiforova, 2012, Tzvelev, Probatova, 2019).

Имеются также указания на произрастание его в Ленинградской обл. на островах Финского залива и побережье Ладожского озера (Tzvelev, 2000).

В последнее время *P. altissimus* активно расселяется в северном направлении, о чем свидетельствует целый ряд находок этого вида в водоемах средней полосы России: в бассейне Верхней Волги (г. Москва, Московская, Тульская и Калужская области) (Shvetsov et al., 2007), в Ульяновской (Zhukov et al., 1995), Тверской (Notov, 1999, 2009; Notov et al., 2002), Ярославской (Parchenkov, 2003), Вологодской (Parchenkov, Paklyashova, 2008), Липецкой (Kazakova et al., 2008), Орловской (Kiseleva et al., 2009; Shcherbakov, 2010), Владимирской (Seregin, 2006, 2007, 2010), Ленинградской (Konechnaya et al., 2012), Калининградской (Tzvelev, Probatova, 2019) областях, Республике Карелия (Kravchenko et al., 2008), где он рассматривается в качестве заносного растения, распространившегося из более южных регионов по миграционным путям, проходящим по долине р. Волги и ее притоков (Borisova, 2003; Parchenkov, 2003). Кроме того, произрастание *P. altissimus* отмечено в бассейне р. Камы — крупнейшего левобережного притока р. Волги (Kariponova, Dyukina, 2005; Kariponova, 2006, 2011), на Южном Урале в бассейне р. Урал (Оренбургская обл.) (Golovanov et al., 2019), а также в Западной Сибири: на р. Тобол в г. Кургане (Naumenko, 2008), на р. Иртыш в Тюменской обл. (Kariponova, 2016, 2018) и на р. Обь в Ханты-Мансийском АО (Югра) (Kariponova, 2017), относящимся к бассейну Карского моря. В европейской части России и в Западной Сибири отмечено продвижение *P. altissimus* на север до 61° с. ш. (Kariponova, 2017), но считается, что в лесной зоне этих регионов он встречается только в качестве заносного растения (Tzvelev, 2011). *P. altissimus* известен как адвентивный вид также с территории Украины (Kuz', Starovoitova, 2014) и Республики Беларусь (Tret'yakov, 2013).

Как в пределах естественного ареала, так и в местах заноса *Phragmites altissimus*, как правило, формирует плотные мономинантные сообщества, успешно конкурируя с другими прибрежно-водными видами, в том числе высокотравными гелофитами, к группе которых он относится (Parchenkov, 2001). Однако, существующие на настоящее время синтаксономические обзоры и протромусы предоставляют информацию о сообществах лишь с участием близкого к нему вида — *P. australis* (Parchenkov, 2001; Vegetace ..., 2011; Cherinoga, 2015; Golub et al. 1991, 2015; и др.) и не содержат сведений о составе и структуре сообществ, формируемых *P. altissimus*, хотя в ряде публикаций такие сведения все же можно найти (Kuz', Starovoitova, 2014; Borisova, Shilov, 2017; Golovanov et al., 2019). При этом следует отметить, что морфологические и фенологические отличия этих видов неоднократно обсуждались в литературе (Tzvelev, 1976, 2000, 2011; Probatova, 1985; Notov, 1999, 2009; Parchenkov, 2003, 2008; Lisitsyna et al., 2009; Seregin, 2010; Shcherbakov, 2010; Nikiforova, 2012; Tret'yakov, 2013; Nobis et al., 2019; и др.), и в основном сложилось мнение, что *P. altissimus* — это не экотип *P. australis*, как полагают некоторые авторы, а самостоятельный вид, наряду с еще 6 видами рода *Phragmites*, отмеченными для России (Tzvelev, 2011; Tzvelev, Probatova, 2019).

Основная причина, по которой некоторые авторы не разделяют эти близкие виды тростника, — продолжающаяся дискуссия о таксономическом статусе *P. altissimus*. Генетического подтверждения

его видовой самостоятельности до настоящего времени не было; напротив, молекулярно-генетические данные свидетельствуют о широком диапазоне генотипической изменчивости в комплексе таксонов *P. australis* s. l., включающем также и *P. altissimus* (Clevering, Lissner, 1999; Koppitz, 1999; Kühl et al., 1999; Paucă-Comănescu et al., 1999; Saltonstall, 2002, 2003; Lambertini et al., 2006, 2012a; Diyanat et al., 2011; Achenbach et al., 2012; Meyerson et al., 2012). Это обстоятельство является серьезным основанием для многих исследователей (в основном зарубежных), включая специалистов по синтаксономии, рассматривать *P. altissimus* в ранге подвида — *P. australis* subsp. *altissimus* (Clayton et al., 2020) или агрегации нескольких «мелких» видов, объединяемых под общим названием *Phragmites australis* aggr. (Clayton, 1968; Makrofity..., 1993; Feinbrun-Dothan, Danin, 1998; Lambertini et al., 2006, 2012a, 2012b; Golub et al., 2015; Golub, Lifirenko, 2015; Saltonstall, 2016). В то же время в базе данных «World Checklist of Selected Plant Families (WCSP)» указанный подвид, также как еще один подвид — *P. australis* subsp. *chrysanthus*, рассматривается как синоним — *P. australis* subsp. *isiacus* ined. (Clayton et al., 2022), название которого, однако, пока не валидизировано и в этой связи не разрешено к использованию. В еще одной базе данных — «The Plant List» и в ее современной версии «World Flora Online (WFO)» — *P. australis* subsp. *altissimus* указывается как принятый к использованию таксон, а в его синонимам значится *P. australis* subsp. *chrysanthus* (The Plant ..., 2020; World ..., 2020).

К сказанному необходимо добавить, что недавно видовая самостоятельность *P. altissimus* была доказана группой российских ученых, использовавших молекулярно-филогенетические методы анализа (Nosov et al., 2020). Выделенные ими риботипы четко характеризуют 2 вида — *P. australis* и *P. altissimus*.

Приведенные номенклатурные противоречия указывают на сложности, с которыми приходится сталкиваться исследователям, работающим в аквальных экосистемах с доминированием сообществ макрофитов, включая тростники. Доминирующая на сегодняшний день позиция авторов зарубежных баз данных в вопросах ботанической номенклатуры приводит к недооценке роли *P. altissimus* в составе прибрежно-водной растительности, в том числе в пределах вторичного ареала этого инвазионного вида, что нивелирует структурно-функциональные и экологические различия между сообществами близкородственных видов тростника. Литературные данные (Tzvelev, Probatova, 2019) и полевые наблюдения показывают, что основной ареал распространения *P. australis* расположен в умеренных областях, а *P. altissimus* — преимущественно в пределах территорий с субтропическим климатом. В России *P. australis* широко распространен в лесной, лесостепной и степной зонах, включая горные области, и встречается в своей естественной среде обитания на мелководьях и берегах водоемов, разнообразных сырых и обводненных местообитаниях, болотах, где образует сообщества с участием преимущественно местных гидро- и гигрофильных макрофитов, а также широко распространенных влаголюбивых видов, доминируя в них. Тогда как *P. altissimus* наиболее часто отмечался в южной части степной и в пустынной зонах на мелководьях и на берегах водоемов, доминируя в ценозах с видами преимущественно южного распространения (*Salvinia natans*, *Nymphaea alba*, *Cymanchum acutum*, *Carex riparia*, *Typha austro-orientalis* и др.)

или с гидрофильными макрофитами, имеющими широкие ареалы (*Lemna trisulca*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Ceratophyllum demersum* и др.); севернее он рассматривается как адвентивный вид.

Основываясь на традиционных морфологических, фенологических и ботанико-географических данных, мы считаем, что вполне логично рассматривать сообщества, образованные *P. altissimus*, в рамках самостоятельных синтаксонов, дифференцированных от асс. *Phragmitetum australis* Savich 1926, в которую обычно включают все ценозы с доминированием тростника (Golub et al., 1991; Golub, Chorbadze, 1995; Kipriyanova, 2008; Vegetace ..., 2011; Golovanov, Abramova, 2012; Shepinoга, 2015; Golub et al., 2015). Актуальность такого подхода подчеркивается самими геоботаниками. Так, В. Б. Голуб с соавт. (Golub et al., 2015: 36) отмечают, что «Желательно ... попытаться в геоботанических исследованиях расчленить агрегацию *Phragmites australis* на мелкие видовые таксоны».

Учитывая вышесказанное, можно констатировать, что вопросы, связанные с изучением фитоценотической роли *P. altissimus* в сообществах прибрежно-водной растительности и их синтаксономии, в том числе в пределах вторичного ареала вида в лесной зоне Евразии, до настоящего времени оставались открытыми. Последнее определило цель наших исследований, которая заключалась в установлении синтаксономического статуса сообществ с доминированием *P. altissimus*.

## ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в пределах области естественного ареала *P. altissimus* — район западных подстепных ильменей<sup>1</sup> в Астраханской обл. (юго-восток Восточно-Европейской равнины) и крайний юг Тюменской обл. (Западная Сибирь) (рис. 1). Территория исследований расположена в зоне суббореальных аридных и экстрааридных (полупустынных и пустынных) и семигумидных (лесостепных и ариднолесных) типов ландшафтов, представленных аккумулятивными равнинами, осложненными бэровскими буграми (Астраханская обл.), а также долинами, балками и ложбинами (Тюменская обл.) (Isachenko, Shlyapnikov, 1989). Значительные площади в районе исследований заняты водоемами — протоками, лагунными, култучными и подстепными ильменями с пресной или солоноватой водой, расположенными в пределах Прикаспийской низменности (Belevich, 1963; Golub et al., 1986; Golub, Chorbadze, 1995), бессточными озерами на юге Тюменской обл., также характеризующимися как пресные или солоноватоводные (Zapadnaya..., 1963; Atlas..., 1971). Густота речной сети в лесостепной зоне Западной Сибири невелика и составляет 0.03–0.04 км/км<sup>2</sup> (Atlas..., 1971). В западноильменном районе Астраханской обл. значения этого показателя варьируют от 0.4 км/км<sup>2</sup> в местах скопления бугров Бэра и до 1.2 км/км<sup>2</sup> на границе с нижней частью дельты р. Волга (Delta..., 2019).

Согласно ботанико-географическому районированию европейской части России (Rastitelnost..., 1980), район западных подстепных ильменей входит в Северотуранскую пустынную провинцию Афро-Азиатской пустынной области, где основным типом растительности являются типичные (полукустарничковые и кустарниковые) пустыни, сочетающиеся с азональными пойменными ландшафтами в межбугровых понижениях с доминированием водной, прибрежно-водной и галофитной растительности. Южная часть Тюменской обл. относится к Западно-Сибирской лесостепной провинции Евразийской степной геоботанической области, характерной особенностью которой является широкое распространение ксеромезофильно-разнотравных осиново-березовых колков и заметной ролью в степном травостое перистых ковылей (Zapadnaya..., 1963; Rastitelnuyu..., 1985).

Территория исследований во вторичном ареале (в зоне инвазии) *P. altissimus* находится в восточной части Восточно-Европейской равнины (Удмуртская Республика) и в Западной Сибири

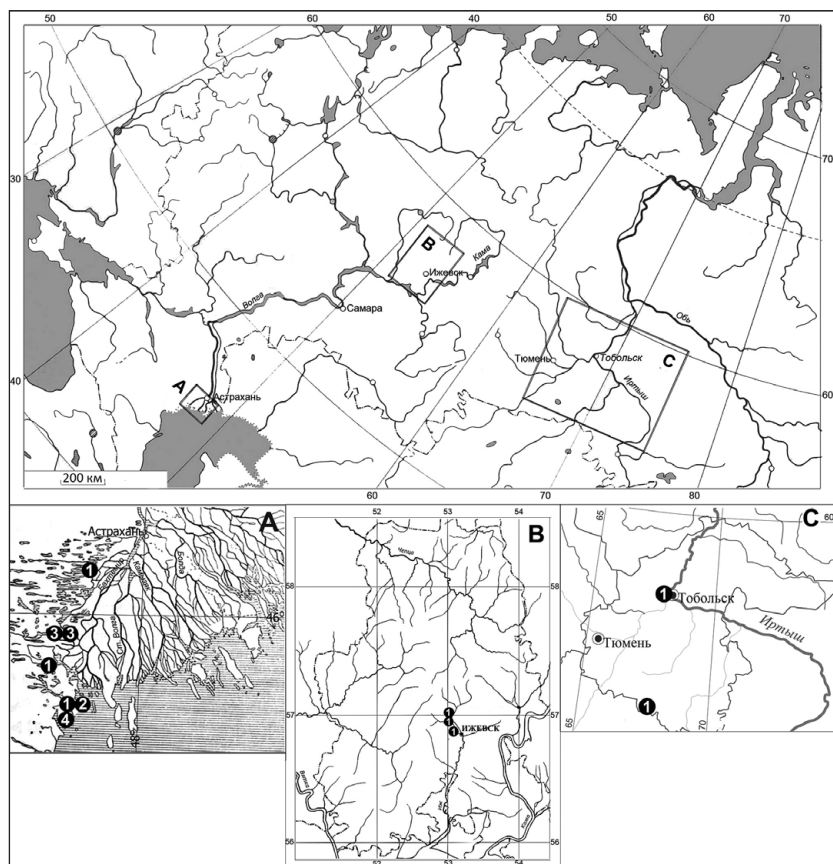


Рис. 1. Районы исследований.

А — район западных подстепных ильменей (Астраханская обл.), В — Удмуртская Республика, С — юг Тюменской обл.

Study areas.

A — the district of the western sub-steppe ilmens (Astrakhan Region), B — Udmurtian Republic, C — south of the Tyumen Region.

Синтаксоны / syntaxa: 1 — субасс. / subass. *Phragmitetum altissimi typicum*, 2 — субасс. / subass. *P. a. caricetosum ripariae*, 3 — субасс. / subass. *P. a. phalaroidetosum arundinaceae*, 4 — субасс. / subass. *P. a. lemnetosum trisulcae*.

<sup>1</sup> Ильмени — обводненные в течение большей части вегетационного периода понижения между буграми Бэра, расположенные к западу от дельты р. Волги (Golub et al., 1986).



## Основные климатические характеристики районов исследований

Main climatic characteristics of the study areas

Показатель	Астраханская область		Тюменская область		Удмуртская Республика
	пустынная зона	лесостепная зона	южнотаежная подзона	южнотаежная подзона	южнотаежная подзона
Температура воздуха, °С					
средняя годовая	+10	+1.0	+0.1		+2.0–2.4
средняя январская	–5–9	–18–19	–18–19		–14.5–14.8
средняя июльская	+24–25	+19–20	+17–18		+18.5–18.8
Сумма активных температур (выше 10 °С)	3600–3900	1800–2000	1400–1600		1900–2000
Годовая сумма осадков, мм	180–200	350–400	450–500		510–550

в границах таежной зоны Тюменской обл. Она расположена в пределах бореальных (южнотаежных) ландшафтов, представленных возвышенными эрозионными или низменными аллювиальными равнинами (Isachenko, Shlyapnikov, 1989). Густота речной сети варьирует от 0.3–0.4 км/км<sup>2</sup> в Тюменской обл. (Zapadnaya..., 1963; Atlas..., 1971) до 0.54 км/км<sup>2</sup> в Удмуртской Республике (Rysin, 1998). Согласно ботанико-географическому районированию, территория входит в Камско-Печорско-Западноуральскую подпровинцию Урало-Западносибирской провинции (Rastitelnost..., 1980) и Западно-Сибирскую подпровинцию Урало-Алтайской провинции (Zapadnaya..., 1963; Rastitelnyy..., 1985) Евразийской таежной хвойнолесной области.

Физико-географические условия районов проведения исследований существенно различаются. Климат варьирует от резко континентального в Астраханской обл. (Delta..., 2019) до умеренно континентального в Тюменской обл. (Zapadnaya..., 1963) и Удмуртской Республике (Rysin, 1998). Наиболее важные климатические параметры представлены в табл. 1.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу работы положены 60 геоботанических описаний с доминированием *Phragmites altissimus*, выполненные в 2011 г. А. Н. Сорокиным и О. А. Капитоновой в рамках работ по изучению водной и прибрежно-водной растительности западных подстепных ильменей (Астраханская обл.). Кроме того, в обработку включены описания, выполненные О. А. Капитоновой в пределах естественного ареала *P. altissimus* — в лесостепной зоне Тюменской обл. (1 оп., 2019 г.) и во вторичном ареале вида — на территории Удмуртской Республики (3 оп., 2004–2005 гг.) и в таежной зоне Тюменской обл. (1 оп., 2018 г.). Таким образом, всего использовано 65 описаний.

Геоботанические описания выполнены на площадках размером 1–6 м<sup>2</sup> по стандартным методикам (Yaroshenko, 1969).<sup>2</sup> Основанием для установления небольшого размера описываемых площадок является высокая степень однородности флористического состава фитоценозов с доминированием *P. altissimus* в районе проведения экспедиционных работ. Наши наблюдения показывают,

<sup>2</sup> А. А. Бобров и Е. В. Чемерис (Bobrov, Chemeris, 2003) рекомендуют определять размер пробной площадки, исходя из площади круга, радиус которого соответствует высоте (или длине) доминирующего в сообществе вида. Мы в своих исследованиях исходили из собственного опыта работы в обширных сообществах тростника на юге европейской части России. Размеры площадок описания растительности в Астраханской обл. определены проф. В. Б. Голубом, под руководством которого осуществлялись исследования в этом регионе.

что увеличение размера описываемых площадок не приводит к изменению числа видов. Небольшая часть описаний (на территории Удмуртской Республики и Тюменской обл.) выполнена нами в пределах естественных контуров фитоценозов.

Геоботанические описания были помещены в базу данных, созданную на основе компьютерной программы TURBOVEG (Hennekens, 1996) и обработаны с помощью программы Juice (Tichý, 2002).

Для оценки обилия видов использовали шкалу Ж. Браун-Бланке со следующими баллами обилия-покрытия (Mirkin et al., 1989): г — вид чрезвычайно редок с незначительным покрытием; + — вид встречается редко, степень покрытия мала; 1 — число особей велико, степень покрытия мала или особи разрежены, но покрытие большое; 2 — число особей велико, проективное покрытие 5–25 %; 3 — 26–50 %; 4 — 51–75 %; 5 — более 75 %. Синтаксономический анализ проведен с позиций подхода Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964). В синоптической и характеризующих таблицах (табл. 2–6) для видов указано постоянство в процентах и среднее значение обилия в баллах, рассчитанное по шкале Браун-Бланке (Mirkin et al., 1989).

Отнесение сообществ тростника к синтаксонам основано на значениях обилия-покрытия видов, принадлежащих к определенной функциональной группе растений (Vegetace..., 2011; Landucci et al., 2015). Названия новых синтаксонов даны согласно «Международному кодексу фитосоциологической номенклатуры» (Theurillat et al., 2021). Система высших синтаксонов приведена в соответствии с «Vegetation of Europe...» (Mucina et al., 2016).

Для выявления основных факторов, определяющих дифференциацию и распределение изученных растительных сообществ, использован метод NMDS (nonmetric multidimensional scaling). Для каждого синтаксона с помощью программы IBIS (Zverev, 2007) были рассчитаны средние индикаторные значения по экологическим шкалам Д. Н. Цыганова (Tsyganov, 1983): увлажнение почв (Hd), богатство почвы азотом (Nt), освещенность-затенение (Lc). Обработка осуществлена в пакете PC-ORD v. 6.0 (McCune et Mefford, 2011).

Собранные гербарные образцы *P. altissimus* хранятся в гербариях ТЛТ (ИЭВБ РАН,<sup>3</sup> г. Тольятти) и ТОВ (ТКНС УрО РАН,<sup>4</sup> г. Тобольск), дублетные образцы переданы в ИВИВ (ИБВВ РАН,<sup>5</sup> пос. Борок, Ярославская обл.), ТК (Томский гос.

<sup>3</sup> ИЭВБ РАН — Институт экологии Волжского бассейна РАН — филиал СамНЦ РАН.

<sup>4</sup> ТКНС УрО РАН — Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения РАН.

<sup>5</sup> ИБВВ РАН — Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанова РАН.

ПРОДРОМУС

Класс *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941

Порядок *Phragmitetalia* Koch 1926

Союз *Phragmition communis* Koch 1926

Асс. *Phragmitetum altissimi* ass. nov.

Субасс. *typicum* subass. nov.

Субасс. *caricetosum ripariae* subass. nov.

Вар. *typica*

Вар. *Cynanchum acutum*

Субасс. *phalaroidetosum arundinaceae* subass. nov.

Вар. *typica*

Вар. *Typha linnaei*

Вар. *Rorippa amphibia*

Субасс. *lemnetosum trisulcae* subass. nov.

Вар. *typica*

Вар. *Hydrocharis morsus-ranae*

университет, г. Томск), UDU (Удмуртский гос. университет, г. Ижевск).

асс. *Phragmitetum altissimi* ass. nov. с 4 субассоциациями и 7 вариантами (табл. 2).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Впервые детально охарактеризованы растительные сообщества с доминированием *Phragmites altissimus*, описанные на территории России. Изучены флористическое и фитоценоотическое разнообразие ценозов, выяснены экологические условия их формирования, выявлены основные закономерности их распространения. Синтаксономический анализ позволил выделить новую

Характеристика синтаксонов

Класс *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941.

Объединяет сообщества укорененных возвышающихся над водой многолетних растений берегов и прибрежной зоны водоемов, ценозы болотистых лугов и травяных болот. В большинстве случаев сообщества имеют один доминант-ценообразователь. Они характерны для пресных

Таблица 2

Синоптическая таблица ассоциации *Phragmitetum altissimi* ass. nov.

Synoptic table of the association *Phragmitetum altissimi* ass. nov.

Субассоциация	<i>typicum</i>			<i>caricetosum ripariae</i>			<i>phalaroidetosum arundinaceae</i>			<i>lemnetosum trisulcae</i>	
	—	<i>typica</i>	<i>Cynanchum acutum</i>	<i>typica</i>	<i>Typha linnaei</i>	<i>Rorippa amphibia</i>	<i>typica</i>	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>			
Число описаний	27	6	2	10	4	2	4	10			
Среднее число видов в описании	2	3	4	6	7	15	5	6			
Номер синтаксона	1	2	3	4	5	6	7	8			
Диагностические виды (д. в.) низших синтаксонов											
<i>Phragmites altissimus</i>	100 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	2	100 <sup>4</sup>	4	3	4	100 <sup>3</sup>			
<i>Carex riparia PhM</i>	.	100 <sup>3</sup>	2	.	.	.	.	.			
<i>Cynanchum acutum</i>	4	.	2	.	.	.	.	.			
<i>Persicaria minor</i>	4	50	.	80 <sup>+</sup>	2	2	.	.			
<i>Phalaroides arundinacea PhM</i>	.	.	.	100 <sup>2</sup>	4	3	.	.			
<i>Typha linnaei</i>	7	.	.	.	4	.	.	.			
<i>Chenopodium urbicum</i>	.	.	.	80 <sup>+</sup>	.	3	.	.			
<i>Sparganium erectum PhM</i>	.	.	.	60 <sup>+</sup>	.	3	.	.			
<i>Oenanthe aquatica PhM</i>	.	.	.	20	.	3	.	.			
<i>Rorippa amphibia PhM</i>	.	.	.	20	.	3	.	.			
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>2</sup>			
<i>Lemna trisulca</i>	4	.	.	.	.	.	4	100 <sup>2</sup>			
<i>L. minor</i>	7	.	.	.	.	.	2	100 <sup>1</sup>			
Д. в. класса <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>											
<i>Drepanocladus aduncus</i>	26	.	.	.	.	.	4	40			
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	20	4	2	.	.			
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	2	.	.			
Прочие виды											
<i>Cirsium setosum</i>	4	.	.	40	2	.	.	.			
<i>Inula aspera</i>	.	.	.	20	.	.	.	.			
<i>Nymphaea alba</i>	.	.	.	20	.	1	.	.			
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	4	.	.	.			
<i>Althaea officinalis</i>	.	.	.	.	2	.	.	.			
<i>Chenopodium polyspermum</i>	.	.	.	.	2	.	.	.			
<i>Salvinia natans</i>	.	.	.	.	.	2	.	.			
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	.	.	2	.			
<i>Typha latifolia</i>	.	.	.	.	.	2	.	.			

Примечание. Для видов с числом описаний 5 и более в синтаксонах указано постоянство, с числом описаний 1–4 — встречаемость. Виды с постоянством менее 10 % в таблицу не внесены.

*PhM* — диагностический вид класса *Phragmito-Magnocaricetea* (по: Mucina et al., 2016).

и солоноватых, чаще стоячих, водоемов, а также формируются вдоль берегов рек. Сообщества класса имеют циркумполярное распространение и встречаются в Южном полушарии.

Порядок ***Phragmitetalia*** Koch 1926.

Ценозы воздушно-водных растений (гелофитов), большую часть вегетационного сезона произрастающих в условиях обводнения.

Союз ***Phragmition communis*** Koch 1926.

Сообщества высокотравных гелофитов, часто встречающихся на глубоких для прибрежно-водной растительности местах (до 1 м и более) крупных водных объектов.

Асс. ***Phragmitetum altissimi*** ass. nov. (табл. 2–6).

Диагностический вид: *Phragmites altissimus*.

Номенклатурный тип (holotypus) — табл. 3, оп. 20: Астраханская обл., Лиманский р-н, 2 км ЮЮЗ пос. Вышка, 45.587028° с. ш., 47.630361° в. д., Каспийское взморье, 21.08.2011, авторы — А. Н. Сорокин, О. А. Капитонова.

Состав и структура. Доминирует *Phragmites altissimus*. Общее проективное покрытие (ОП) варьирует от 20 до 100%. В травостое (до 2–5 м выс.) выделяются 4–5 подъяруса. Первый подъярус (до 5 м выс.), как правило, густой, образован *P. altissimus*, иногда с примесью, в ряде случаев значительной, крупных рогозов (*Typha austro-orientalis*, *T. linnaei*, *T. latifolia*, *T. tichomirovii*), а также высоких злаков (*Calamagrostis pseudophragmites*, *Phalaroides arundinacea*) и *Scirpus hippolyti*. Второй подъярус (до 0.8–1 м выс.) обычно разреженный, редко густой, формируют травы — *Carex riparia*, *Sparganium erectum*, *Oenanthe aquatica*, *Stachys palustris*, *Persicaria maculata*, *P. minor*, *Cirsium setosum* и значительно реже — *Impatiens glandulifera*, *Urtica dioica* и др. Третий подъярус (высотой обычно не более 10–20(25) см) развивается не всегда, он сильно разрежен, образован приземными гигрофильными травами — *Rorippa*

*amphibia*, *Galium palustre*, *Potentilla reptans*, *Tussilago farfara*. Четвертый подъярус (обычно разреженный) формируют плавающие на поверхности воды укореняющиеся (*Nymphaea alba*) или неукореняющиеся (*Salvinia natans*, *Lemna minor*, *L. turionifera*, *Spirodela polyrhiza*) гидрофиты, которые иногда произрастают на поверхности насыщенного водой грунта заболоченных берегов. Пятый подъярус, густой или разреженный, сформирован полностью погруженными в воду неукореняющимися гидрофитами, как сосудистыми растениями (*Lemna trisulca*, *Ceratophyllum demersum*), так и мхами (*Drepanocladus aduncus*) и зелеными водорослями (*Cladophora* sp.). В ценозах ассоциации часто присутствуют вневрасные растения, представленные травянистыми лианами (*Calyptegia sepium*, *Cynanchum acutum*); довольно обычны также проростки ив — зачатки кустарникового (*Salix cinerea*) или древесного (*S. alba*) ярусов.

Сообщества бедные. Число видов варьирует от 1 до 15 (в среднем 4).

Экология. Сообщества ассоциации развиваются на прибрежных мелководьях (до 1–1.5 м глубины), в том числе заболочивающихся, стоячих или слабо проточных водоемов со стабильным или слабо колеблющимся уровнем воды, с плотным дном или небольшим, иногда достаточно мощным слоем илесто-детритных отложений, также — на сырых или заболоченных берегах, в том числе нарушенных, постоянных или временно обсыхающих водоемов, на антропогенных местообитаниях в обводненных и сырых понижениях (канавах), на мелководьях и сырых берегах техногенных водоемов (понижения между отвалами шлака, выемки грунта, карьеры), прудов и водохранилищ.

Распространение. Сообщества ассоциации встречаются на юге европейской части России (Астраханская обл.) и на крайнем юге Западной Сибири в пределах лесостепной зоны (Тюменская обл.), а также во вторичном ареале *P. altissimus* — на востоке Русской равнины (Удмуртская

Таблица 3

Ассоциация *Phragmitetum altissimi* ass. nov. и субассоциация *P. a. typicum* subass. nov.

Association *Phragmitetum altissimi* ass. nov. and subassociation *P. a. typicum* subass. nov.

Размер площадки, м <sup>2</sup>	1	1	4	6	6	1	6	4	6	6	4	1	1	1	2	2	6	4	4	4	6	2	1	1	1	1	1	1	Постоянство
Общее проективное покрытие, %	45	45	95	90	90	50	90	100	90	55	25	45	50	45	55	55	55	25	95	55	55	85	70	50	50	55	55		
Число видов	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	3	6	3	5	2	2	2	2		
Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20*	21	22	23	24	25	26	27		
Д. в. асс. <b><i>Phragmitetum altissimi</i></b> ass. nov. и субасс. <b><i>P. a. typicum</i></b> subass. nov.																													
<i>Phragmites altissimus</i>	3	3	5	5	5	3	5	5	5	4	2	3	3	3	3	3	4	2	5	4	4	5	4	3	3	3	3	100	
Д. в. класса <b><i>Phragmito-Magnocaricetea</i></b>																													
<i>Drepanocladus aduncus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	1	.	.	.	2	2	2	2	26
Прочие виды																													
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	7
<i>Persicaria maculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Salix cinerea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	7
<i>Typha linnaei</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	7
<i>T. tichomirovii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7

**Примечание.** Кроме того, встречены: *Cirsium setosum* 21 (+); *Impatiens glandulifera* 21 (+); *Lemna trisulca* 23 (+); *Persicaria minor* 20 (1); *Spirodela polyrhiza* 23 (+); *Tussilago farfara* 21 (+); *Urtica dioica* 21 (+).

Локализация описаний: Астраханская обл. Лиманский р-н: 1, 2, 6, 10–18, 20, 24–27 — 2 км ЮЮЗ пос. Вышка (45.5854°–45.5876° с. ш., 47.6300°–47.6310° в. д.), 21.08.2011; 4, 5, 7, 9 — 6 км западнее пос. Оля, ерик Гюнхара (45.7822°–45.7893° с. ш., 47.4492°–47.4517° в. д.), 17.08.2011; Икрянинский р-н: 8 — протока от ильмена Коптолга к р. Хурдун, 4 км восточнее пос. Икряное (46.0881° с. ш., 47.6630° в. д.), 19.08.2011. Удмуртская Республика. г. Ижевск: 3 — окр. пос. Воложка, у пристани «Воложка», мелководья Ижевского пруда в его верховьях, 16.07.2004; 22 — отвалы шлаков АО «Ижсталь» на правом берегу Ижевского пруда, водоем между отвалами шлака, мелководье, 02.07.2005; 23 — правый берег Ижевского пруда, у моста через р. Иж (верховья пруда), мелководье, 29.06.2005. Тюменская обл. Армизонский р-н: 19 — д. Жиряково (55.8024° с. ш., 67.4970° в. д.), южный берег оз. Каново, прибрежное мелководье и берега, 31.07.2019; г. Тобольск: 21 — ул. Новая, у дома № 5, придорожная канава, 14.08.2018.

Авторы описаний: 1, 4–18, 20, 24–27 — А. Н. Сорокин, О. А. Капитонова; 3, 19, 21–23 — О. А. Капитонова.

\* — номенклатурный тип асс. *Phragmitetum altissimi* и субасс. *P. a. typicum*.





Рис. 2. Сообщество субасс. *Phragmitetum altissimi typicum*. Астраханская обл. 17.08.2011. Фото О. А. Капитоновой.

Community of the subass. *Phragmitetum altissimi typicum*. Astrakhan Region. 17.08.2011. Photo by O. A. Kapitonova.

*glandulifera*, *Urtica dioica*), плавающих на поверхности воды (*Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*) и погруженных в воду (*Drepanocladus aduncus*, *Lemna trisulca*) гидрофитов, очень редко развивается подъярус низких трав (*Tussilago farfara*); представлены проростки ив (*Salix cinerea*). Число видов в сообществах — 1–6 (в среднем 2).

Экология. Сообщества развиваются на прибрежных мелководьях (до 1–1.5 м глубины) стоячих или слабо проточных водоемов с плотным дном или небольшим слоем илесто-детритных отложений, а также на сырых берегах, в том числе нарушенных, постоянных или временно обсыхающих водоемов, на антропогенных местообитаниях в обводненных и сырых понижениях (канавах), на мелководьях и сырых берегах техногенных водоемов (понижения между отвалами шлака, выемки грунта, карьеры), прудов и водохранилищ.

Республика), в таёжной зоне Западной Сибири (Тюменская обл.).

В составе ассоциации выделены 4 субассоциации.

Субасс. *P. a. typicum* subass. nov. (табл. 2, синтаксон 1; табл. 3; рис. 2).

Диагностический вид: *Phragmites altissimus*.

Номенклатурный тип (holotypus) — табл. 3, оп. 20.

Состав и структура. Доминирует *Phragmites altissimus*. ОПП варьирует от 25 до 100%. В травостое (до 2.5–5 м выс.) выделяются 4–5 подъярусов: высоких трав, сформированный *P. altissimus*, иногда с небольшой примесью *Typha linnaei* и *T. tichomirovii*; трав средней высоты (*Persicaria maculata*, *P. minor*, *Cirsium setosum*, реже — *Impatiens*

Распространение. Сообщества субассоциации отмечены на юге европейской части России (Астраханская обл.), на юге Западной Сибири (Тюменская обл.), а также в пределах вторичного ареала *P. altissimus* — на востоке Русской равнины (Удмуртская Республика), в таёжной зоне Западной Сибири (Тюменская обл.).

Субасс. *P. a. caricetosum ripariae* subass. nov. (табл. 2, синтаксон 2, 3; табл. 4).

Диагностический вид: *Carex riparia*.

Номенклатурный тип (holotypus) — табл. 4, оп. 2: Астраханская обл., Лиманский р-н, 2 км ЮЮЗ пос. Вышка, 45.588139° с. ш., 47.631389° в. д., Каспийское взморье, 21.08.2011, авторы — А. Н. Сорокин, О. А. Капитонова.

Состав и структура. Доминируют *Carex riparia* и *Phragmites altissimus*. ОПП варьирует

Таблица 4

Субассоциация *Phragmitetum altissimi caricetosum ripariae* subass. nov.

Subassociation *Phragmitetum altissimi caricetosum ripariae* subass. nov.

Вариант	<i>typica</i> (a)						<i>Cynanchum acutum</i> (b)		Постоянство		
	6	4	4	4	6	6	4	4	a	b	субасс.
Размер площадки, м <sup>2</sup>	95	95	40	40	75	75	20	20			
Общее проективное покрытие, %	2	4	3	3	2	2	4	4			
Число видов	1	2*	3	4	5	6	7	8			
Номер описания											
Д. в. асс. <i>Phragmitetum altissimi</i> ass. nov.											
<i>Phragmites altissimus</i>	3	3	2	2	3	3	2	2	100 <sup>3</sup>	2	100 <sup>3</sup>
Д. в. субасс. <i>P. a. caricetosum ripariae</i> subass. nov. и вар. <i>typica</i>											
<i>Carex riparia</i> PhM	5	5	2	2	3	3	1	1	100 <sup>3</sup>	2	100 <sup>3</sup>
Д. в. вар. <i>Cynanchum acutum</i>											
<i>Cynanchum acutum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2	25
Прочие виды											
<i>Persicaria minor</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	50	.	38
<i>P. maculata</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2	25
<i>Lythrum salicaria</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	17	.	13

Примечание. Локализация описаний: Астраханская обл. Лиманский р-н: 1–8 — 2 км ЮЮЗ пос. Вышка (45.5873°–45.5885° с. ш., 47.6303°–47.6316° в. д.), 21.08.2011.

Авторы описаний — А. Н. Сорокин, О. А. Капитонова.

\* — номенклатурный тип субасс. *P. a. caricetosum ripariae*.

PhM — диагностический вид класса *Phragmito-Magnocaricetea*.

Здесь и в табл. 5, 6 для синтаксонов с числом менее 5 описаний указана встречаемость.

от 20 до 95 %. В травостое (до 2.5–3.5 м выс.) выделяются 2 подъяруса. Первый подъярус высоких трав (2.5–3.5 м выс.), негустой (покрытие 15–50 %), представлен *P. altissimus*. Второй подъярус (до 0.8–1 м выс.) достаточно густой, его образуют травы средней величины — *Carex riparia* с примесью гиgroфитов (*Lythrum salicaria*, *Persicaria maculata*, *P. minor*). В сообществах имеются внеярусные растения, представленные травянистой лианой *Cynanchum acutum*. Число видов в сообществах — 2–4 (в среднем 3).

**Экология.** Ценозы субассоциации приурочены к заболачивающимся прибрежным мелководьям и заболоченным берегам стоячих или проточных водоемов со стабильным или слабо колеблющимся в течение вегетационного сезона уровнем воды.

**Распространение.** Сообщества характерны для юга европейской части России и описаны в Астраханской обл.

В составе субассоциации выделены 2 варианта.

Вар. **typica** (табл. 4, оп. 1–6).

Диагностический вид: *Phragmites altissimus*.

**Состав и структура.** Доминируют *Carex riparia* и *Phragmites altissimus*. ОПП варьирует от 40 до 95 %. В травостое (до 2.5–3.5 м выс.) выделяются 2 подъяруса: высоких трав, представленный *P. altissimus*, и подъярус трав средней высоты (до 80–100 см выс.) из *Carex riparia* и небольшого числа других видов (*Persicaria minor*, *Lythrum salicaria*). Число видов в сообществах — 2–4 (в среднем 3).

**Экология и распространение.** Ценозы встречаются на заболачивающихся прибрежных мелководьях со стабильным или слабо колеблющимся уровнем воды. Они распространены на юге европейской части России и описаны в Астраханской обл.

Вар. ***Cynanchum acutum*** (табл. 4, оп. 7, 8).

Диагностический вид: *Cynanchum acutum*.

**Состав и структура.** Доминируют *Phragmites altissimus* и *Carex riparia*. ОПП составляет 20 %. В травостое (до 3–3.5 м выс.) выделяются 2 подъяруса: высоких трав из *P. altissimus* и подъярус трав средней величины, образованный *C. riparia* с небольшим обилием других гиgroфильных видов (*Persicaria maculata*). В сообществах присутствует травянистая лиана *Cynanchum acutum*. Число видов в сообществах — 4.

**Экология и распространение.** Сообщества характерны для заболачивающихся прибрежных мелководий более высокого уровня по сравнению с типичным вариантом, со стабильным или слабо колеблющимся уровнем воды. Ценозы характерны для юга европейской части России и отмечены в Астраханской обл.

Субасс. ***P. a. phalaroidetosum arundinaceae*** subass. nov. (табл. 2, синтаксон 4–6; табл. 5).

Диагностические виды: *Phalaroides arundinacea*, *Persicaria minor*.

Номенклатурный тип (holotypus) — табл. 5, оп. 5: Астраханская обл., Лиманский р-н, 2 км, северо-восточнее пос. Кряжевое, 45.875056° с. ш., 47.545722° в. д., ильмень Голута, прибрежное мелководье, 20.08.2011, авторы — А. Н. Сорокин, О. А. Капитонова.

**Состав и структура.** Доминируют *Phragmites altissimus* и *Phalaroides arundinacea*. ОПП варьирует от 65 до 95 %. В травостое (до 2–4.5 м выс.) выделяются 4 подъяруса. Первый подъярус (до

4.5 м выс.) образован наиболее высокими травами. Он густой, иногда несколько разреженный, сформирован *P. altissimus* и *P. arundinacea* со значительным участием крупных рогозов (*Typha austro-orientalis*, *T. latifolia*, *T. linnaei*). Второй подъярус образован травами средней высоты, с надземными побегами до 80–100 см выс. Он обычно негустой (покрытие не более 25 %), образован гиgro- и гелофитами (*Sparganium erectum*, *Oenanthe aquatica*, *Althaea officinalis*, *Chenopodium urbicum*, *Persicaria minor*, *Stachys palustris* и др.). Третий подъярус также негустой, образован низкими травами высотой 10–20(25) см (*Rorippa amphibia*, *Galium palustre*). Четвертый подъярус не всегда сформирован, он довольно разрежен, образован плавающими на поверхности воды укореняющимися (*Nymphaea alba*) или неукореняющимися (*Salvinia natans*, *Lemna turionifera*) гидрофитами. Часто в сообществах обнаруживаются внеярусные растения, представленные травянистыми лианами (*Calystegia sepium*), негусто обвивающими побеги высоких трав; иногда имеются также проростки *Salix alba*. Число видов в сообществах — 4–15 (в среднем 7).

**Экология.** Сообщества субассоциации характерны для прибрежных мелководий глубиной до 5–10 см, заболоченных и сырых берегов стоячих водоемов со слабо колеблющимся в течение сезона вегетации уровнем воды и с илистыми донными отложениями.

**Распространение.** Сообщества встречаются на юге европейской части России (Астраханская обл.).

В составе субассоциации выделены 3 варианта.

Вар. **typica** (табл. 5, оп. 1–10).

Диагностические виды: *Phalaroides arundinacea*, *Persicaria minor*.

**Состав и структура.** Доминируют *Phragmites altissimus* и *Phalaroides arundinacea*. ОПП варьирует от 65 до 95 %. В травостое (до 3.5–4.5 м выс.) выделяются 2 подъяруса: высоких трав, образованный *P. altissimus* и *P. arundinacea*, имеющих высоту 2–4.5 м, и подъярус трав средней величины (*Sparganium erectum*, *Oenanthe aquatica*, *Chenopodium urbicum*, *Persicaria minor*, *Cirsium setosum*, *Stachys palustris*, *Inula aspera*) высотой до 1 м. Редко формируется подъярус плавающих на поверхности воды гидрофитов (*Nymphaea alba*). Число видов в сообществах — 4–8 (в среднем 6).

**Экология и распространение.** Сообщества характерны для прибрежных мелководных участков глубиной до 5–10 см и заболоченных берегов стоячих водоемов с илистыми донными отложениями. Они встречаются на юге европейской части России и описаны в Астраханской обл.

Вар. ***Typha linnaei*** (табл. 5, оп. 11–14).

Диагностический вид: *Typha linnaei*.

**Состав и структура.** Доминируют *Phragmites altissimus* и *Phalaroides arundinacea*. ОПП составляет 65 %. В травостое (до 2.5–3 м выс.) выделяются 2 подъяруса: высоких трав, сформированный *P. altissimus* и *P. arundinacea* со значительным участием в травостое *Typha linnaei* (покрытие от 3 до 15 %), и негустой подъярус трав средней величины, образованный в основном гиgroфильными видами (*Persicaria minor*, *Cirsium setosum*, *Althaea officinalis*, *Stachys palustris*, *Chenopodium polyspermum*). Для сообществ характерно наличие внеярусных растений — травянистых лиан (*Calystegia sepium*), покрытие которых — 3–5 %. Число видов в сообществах — 6–8 (в среднем 7).

**Экология и распространение.** Ценозы характерны для прибрежных мелководий



Субассоциация *Phragmitetum altissimi phalaroidetosum arundinaceae* subass. nov.  
Subassociation *Phragmitetum altissimi phalaroidetosum arundinaceae* subass. nov.

Вариант	<i>typica</i> (a)										<i>Typha linnaei</i> (b)				<i>Rorippa amphibia</i> (c)		Постоянство			
Размер площадки, м <sup>2</sup>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
Общее проективное покрытие, %	75	95	65	75	95	65	65	70	65	70	65	65	65	65	85	85				
Число видов	8	5	6	8	5	5	6	4	5	4	6	8	6	8	15	15				
Номер описания	1	2	3	4	5*	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	a	b	c	субасс.
Д. в. асс. <i>Phragmitetum altissimi</i> ass. nov.																				
<i>Phragmites altissimus</i>	4	5	4	4	5	3	4	4	3	4	4	3	4	3	2	2	100 <sup>4</sup>	4	2	100 <sup>4</sup>
Д. в. субасс. <i>Phragmitetum altissimi phalaroidetosum arundinaceae</i> subass. nov. и варианта <i>typica</i>																				
<i>Phalaroides arundinacea</i> PhM	1	2	+	1	2	2	+	2	2	2	2	2	2	2	1	1	100 <sup>2</sup>	4	2	100 <sup>2</sup>
Д. в. вар. <i>Typha linnaei</i>																				
<i>Typha linnaei</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	2	.	.	.	4	.	25
Д. в. вар. <i>Rorippa amphibia</i>																				
<i>Chenopodium urbicum</i>	2	.	1	2	.	+	1	+	+	+	.	.	.	.	3	3	80 <sup>+</sup>	.	2	63 <sup>+</sup>
<i>Oenanthe aquatica</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	20	.	2	25
<i>Rorippa amphibia</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	20	.	2	25
<i>Sparganium erectum</i>	+	.	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	1	1	60 <sup>+</sup>	.	2	50
Д. в. класса <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>																				
<i>Stachys palustris</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	20	4	2	50
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	2	13
Прочие виды																				
<i>Persicaria minor</i>	3	.	+	3	.	2	+	+	2	+	+	.	+	.	1	1	80 <sup>+</sup>	2	2	75 <sup>+</sup>
<i>Cirsium setosum</i>	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	40	2	.	38
<i>Inula aspera</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	13
<i>Nymphaea alba</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	13
<i>Typha austro-orientalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	2	13
<i>Salvinia natans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	2	13
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	4	.	25
<i>Althaea officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	2	.	13
<i>Chenopodium polyspermum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	2	.	13
<i>Salix alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	2	13
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	2	13
<i>Lemna turionifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	2	13
<i>Typha latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	2	13

**Примечание.** Локализация описаний: Астраханская обл. Лиманский р-н: 1–14 — 2 км СВ пос. Краевое, ильмень Голута (45.8747°–45.8755° с. ш., 47.5457°–47.5461 в. д.), 20.08.2011; 15, 16 — 3 км севернее пос. Оранжеви, ильмень Черкасский (45.8749° с. ш., 47.5759° в. д.), 17.08.2011.

Авторы описаний — А. Н. Сорокин, О. А. Капитонова.

\* — номенклатурный тип субасс. *P. a. phalaroidetosum arundinaceae*.

PhM — диагностический вид класса *Phragmito-Magnocaricetea*.

глубиной до 5–10 см и сырых берегов стоячих водоемов с илистыми донными отложениями. Они распространены на юге европейской части России (Астраханская обл.).

Вар. *Rorippa amphibia* (табл. 5, оп. 15, 16).

Диагностические виды: *Oenanthe aquatica*, *Sparganium erectum*, *Chenopodium urbicum*, *Rorippa amphibia*.

Состав и структура. Доминируют *Phragmites altissimus* и *Phalaroides arundinacea*. ОПП составляет 85 %. В травостое (до 2 м выс.) выделяются 4 подъяруса. Первый подъярус высоких трав несколько разреженный, сформирован *P. altissimus* и *P. arundinacea* с заметным участием *Typha austro-orientalis* и *T. latifolia*. Второй подъярус — трав средней высоты, сформированный гиgro- и гелофитами (*Chenopodium urbicum*, *Sparganium erectum*, *Oenanthe aquatica*, *Persicaria minor*, *Stachys palustris*, *Bidens tripartita*) и имеющий проективное покрытие не более 15 %. Третий подъярус негустой, образован низкими травами (*Rorippa amphibia*, *Galium palustre*). Очень разреженный четвертый подъярус образован плавающими на поверхности воды гидрофитами (*Salvinia natans*, *Lemna turionifera*). В сообществах обнаруживаются немногочисленные проростки *Salix alba*. Это наиболее богатые видами ценозы в рамках описываемой ассоциации. Число видов в сообществах — 15.

Экология и распространение. Сообщества встречаются на прибрежных мелководьях глубиной до 5–10 см и заболоченных берегах стоячих водоемов со слабо колеблющимся уровнем воды и с илистыми донными отложениями. Ценозы характерны для юга европейской части России (Астраханская обл.).

Субасс. *P. a. lemnetosum trisulcae* subass. nov. (табл. 2, синтаксон 7, 8; табл. 6).

Диагностические виды: *Lemna trisulca*, *L. minor*.

Номенклатурный тип (holotypus) — табл. 6, оп. 1: Астраханская обл., Лиманский р-н, в 2 км к ЮЮЗ от пос. Вышка, 45.586028° с. ш., 47.630222° в. д., Каспийское взморье, 21.08.2011, авторы — А. Н. Сорокин, О. А. Капитонова.

Состав и структура. Доминирует *Phragmites altissimus*. ОПП варьирует от 55 до 75 %. В травостое (до 3.5–4 м выс.) четко выделяются 3 подъяруса. Первый, обычно негустой, сформирован наиболее высокими травами — *P. altissimus*, иногда с небольшой примесью *Typha latifolia*. Второй подъярус не образует сплошного покрова, он сформирован плавающими на поверхности воды неукореняющимися гидрофитами (*Lemna minor*, *Hydrocharis morsus-ranae*). Третий подъярус — подводный, достаточно густой

Субассоциация *Phragmitetum altissimi lemnetosum trisulcae* subass. nov.Subassociation *Phragmitetum altissimi lemnetosum trisulcae* subass. nov.

Вариант	<i>typica</i> (a)				<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> (b)										Постоянство			
	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				6
Размер площадки, м <sup>2</sup>	65	65	65	65	65	75	65	65	55	55	75	65	65	65				
Общее проективное покрытие, %	5	5	5	5	7	7	5	6	6	6	7	7	5	6				
Число видов	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
Номер описания	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	a	b	субасс.	
Д. в. асс. <i>Phragmitetum altissimi</i>																		
<i>Phragmites altissimus</i>	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	100 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>	
Д. в. субасс. <i>P. a. lemnetosum trisulcae</i> и вар. <i>typica</i>																		
<i>Lemna trisulca</i>	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	4	100 <sup>2</sup>	100 <sup>2</sup>	
<i>L. minor</i>	2	2	.	.	1	+	1	+	2	2	+	1	1	+	2	100 <sup>1</sup>	86 <sup>1</sup>	
Д. в. <i>P. a. lemnetosum trisulcae</i> вар. <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>																		
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	.	.	.	.	1	+	1	1	1	1	+	1	1	1	.	100 <sup>1</sup>	71 <sup>1</sup>	
Прочие виды																		
<i>Cladophora</i> sp.	+	+	1	1	2	+	2	2	3	3	+	2	2	2	4	100 <sup>2</sup>	100 <sup>2</sup>	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	1	1	+	.	.	.	2	40	43	
<i>Drepanocladus aduncus</i>	1	5	1	1	1	.	.	1	.	.	.	1	.	1	4	40	57 <sup>1</sup>	
<i>Cirsium setosum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	20	14	
<i>Typha latifolia</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	20	14	

**Примечание.** Локализация описаний: Астраханская обл. Лиманский р-н: 1–14 — 2 км ЮЮЗ пос. Вышка (45.5854°–45.5900° с. ш., 47.6300°–47.6326° в. д.), 21.08.2011.

Авторы описаний — А. Н. Сорокин, О. А. Капитонова.

\* — номенклатурный тип субасс. *P. a. lemnetosum trisulcae*.

или несколько разреженный, образован погруженными в воду растениями, как высшими (*Lemna trisulca*, *Ceratophyllum demersum*, *Drepanocladus aduncus*), так и зелеными нитчатыми водорослями (*Cladophora* sp.). Изредка формируется сильно разреженный подъярус трав средней высоты с единственным *Cirsium setosum*. Число видов в сообществах — 5–7 (в среднем 6).

**Экология.** Сообщества распространены на мелководьях стоячих водоемов со стабильным или слабо колеблющимся уровнем воды и илистыми донными отложениями.

**Распространение.** Сообщества отмечены на юге европейской части России (Астраханская обл.).

В составе субассоциации выделены 2 варианта.

Вар. *typica* (табл. 6, оп. 1–4).

Диагностические виды: *Lemna trisulca*, *L. minor*.

**Состав и структура.** Доминирует *Phragmites altissimus*. ОПП составляет 65%. В травостое (до 3.5 м выс.) выделяются 3 подъяруса. Первый подъярус высоких трав, обычно негустой, высотой до 3.5 м, образован *P. altissimus*. Второй, подъярус плавающих на поверхности воды неукореняющихся гидрофитов, представлен разреженными зарослями *Lemna minor*. Третий подъярус также негустой, образован полностью погруженными в воду растениями, как сосудистыми (*Lemna trisulca*), так и водными мхами (*Drepanocladus aduncus*) и зелеными нитчатыми водорослями (*Cladophora* sp.). Число видов в сообществах — 5.

**Экология и распространение.** Сообщества характерны для мелководий стоячих водоемов со стабильным или слабо колеблющимся уровнем воды и илистыми донными отложениями и описаны на юге европейской части России (Астраханская обл.).

Вар. *Hydrocharis morsus-ranae* (табл. 6, оп. 5–14).

Диагностический вид: *Hydrocharis morsus-ranae*.

**Состав и структура.** Доминирует *Phragmites altissimus*. ОПП варьирует от 55 до 75%. В травостое (до 3.5–4 м выс.) четко выделяются 3 подъяруса. Первый несколько разреженный подъярус

высоких трав (до 4 м выс.), образованный *P. altissimus*, редко с небольшой примесью *Typha latifolia*. Несомкнутый подъярус плавающих на поверхности воды неукореняющихся гидрофитов (*Lemna minor*, *Hydrocharis morsus-ranae*) и довольно плотный подъярус погруженных в воду гидрофитов с доминированием *Lemna trisulca* и нитчатых зеленых водорослей (*Cladophora* sp.), с небольшим участием *Ceratophyllum demersum* и мха *Drepanocladus aduncus*. Редко формируется сильно разреженный подъярус трав средней высоты с единственным *Cirsium setosum*. Число видов в сообществах — 5–7 (в среднем 6).

**Экология и распространение.** Сообщества встречаются на мелководьях стоячих водоемов со стабильным или слабо колеблющимся уровнем воды и илистыми донными отложениями. Они описаны на юге европейской части России (Астраханская обл.).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ литературы о прибрежно-водной растительности класса *Phragmito-Magnocaricetea* (Kipriyanova, 2008; Vegetace ..., 2011; Shepinoga, 2015; Golub et al. 2015; и др.) показал, что подавляющее большинство исследователей-геоботаников не различают виды рода *Phragmites* и в геоботанических описаниях *Phragmites altissimus* обозначают как *P. australis* или *P. australis* aggr. В связи с этим составление сравнительной таблицы синтаксонов, образованных сообществами *Phragmites australis* и *P. altissimus*, оказалось невозможным.

Растительные сообщества с доминированием *Phragmites altissimus* всегда визуально отличаются от сообществ, образованных *P. australis*. Полевые исследования показали, что ценозы с *P. altissimus* распространены в основном в южных регионах России, где занимают сходные с *P. australis* местообитания, приурочены к мелководьям и берегам водоемов, однако, часто отмечаются на больших по сравнению с его сообществами глубинах. Встречаются они и в пределах вторичного ареала *P. altissimus*, преимущественно на антропогенно трансформированных местообитаниях — вдоль дорог, на песках с близким залеганием грунтовых вод,

на мелководьях водохранилищ, прудов и обводненных карьеров, нарушенных участках речных пойм и низинных болот. Флористические и синхорологические отличия предопределили необходимость выделения характеризуемых нами сообществ в самостоятельные единицы в синтаксономическом отношении. Статья 10а «Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры» (Theurillat et al., 2021) регламентирует образование названия синтаксона на основе одного или двух валидно опубликованных научных названий видов растений или их внутривидовых таксонов. Выше отмечалось, что *Phragmites altissimus* принят нами как самостоятельный вид. Он же выбран в качестве имяобразующего для новой выделенной и охарактеризованной ассоциации и подчиненных ей синтаксонов. При возможном использовании номенклатурных источников, в которых этот тростник принимается как подвид *P. australis* (Clayton, 1968; Tzvelev, 1976; Clayton et al., 2020), для названия синтаксонов, согласно указанной статье «Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры», был бы взят внутривидовой таксон — подвид *Phragmites australis* subsp. *altissimus*. В результате новые синтаксоны получили бы те же названия, что и предложенные выше. Таким образом, самостоятельность синтаксонов, объединяющих сообщества с *P. altissimus*, обоснована.

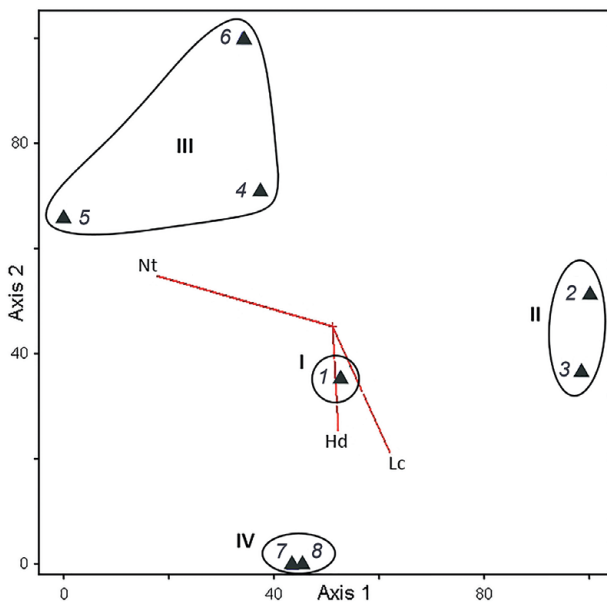


Рис. 3. NMDS-ординация субассоциаций асс. *Phragmitetum altissimi* (оси 1 и 2).

Векторами обозначено действие экологических факторов по шкалам Д. Н. Цыганова (Tsyganov, 1983): Hd — увлажнение почв, Nt — богатство почвы азотом, Lc — освещенность-затенение.

NMDS-ordination of subassociations of the ass. *Phragmitetum altissimi* (axes 1 and 2).

The vectors indicate the effect of environmental factors according to D. N. Tsyganov (1983): Hd — soil moisture, Nt — nitrogen richness of soil, Lc — lighting-shading.

I — субасс. / subass. *Phragmitetum altissimi typicum* (1 — вар. / var. *typica*); II — субасс. / subass. *P. a. caricetosum ripariae* (2 — вар. / var. *typica*, 3 — вар. / var. *Cynanchum acutum*); III — субасс. / subass. *P. a. phalaroidetosum arundinaceae* (4 — вар. / var. *typica*, 5 — вар. / var. *Typha limnaii*, 6 — вар. / var. *Rorippa amphibia*); IV — субасс. / subass. *P. a. lemnetosum trisulcae* (7 — вар. / var. *typica*, 8 — вар. / var. *Hydrocharis morsus-ranae*).

NMDS-анализ синтаксонов описанной ассоциации относительно значений трех экологических факторов по шкалам Д. Н. Цыганова (Tsyganov, 1983) показал, что выделенные субассоциации распределены вдоль двух осей и разделены на 4 группы (рис. 3).

В верхней части схемы ординации расположены сообщества субасс. *P. a. phalaroidetosum arundinaceae* (синтаксоны 4, 5, 6), формирующиеся на прибрежных мелководьях (до 5–10 см глубины) и сырых берегах водоемов. Они характеризуются достаточно густым верхним подъярусом травостоя и временным в течение сезона вегетации обсыханием субстрата.

В нижней части схемы — сообщества субасс. *P. a. lemnetosum trisulcae*, (синтаксоны 7, 8), формирующиеся на неглубоких участках водоемов, уровень воды в которых подвержен некоторым колебаниям в течение вегетационного сезона, однако полностью они не обсыхают. Это наиболее стабильные по уровню обводненности субстрата экотопы. Ценозы субассоциации характеризуются плотным подъярусом погруженных в воду трав и значительной толщей илистых донных отложений.

Сообщества субасс. *P. a. caricetosum ripariae* (синтаксоны 2, 3) занимают на рис. 3 крайнее правое положение. Они формируются на заболочивающихся прибрежьях и заболоченных или обводненных берегах водоемов со стабильным или слабо колеблющимся уровнем воды, обогащенных органическими отложениями, и характеризуются негустым и относительно невысоким верхним подъярусом травостоя, образованным *Phragmites altissimus*.

Субасс. *P. a. typicum* находится в центральной части схемы (синтаксон 1). Сообщества субассоциации формируются на прибрежных мелководьях и сырых берегах постоянных или временно обсыхающих водоемов, в том числе нарушенных.

Результаты NMDS-ординации показали, что ось 1 берет на себя в среднем 30.5 % общей изменчивости. На ось 2 приходится в среднем 5.3 % общей изменчивости. Ось 3 берет на себя лишь 0.5 % общей изменчивости и поэтому не была выбрана для отображения ординации. Горизонтальную ось можно интерпретировать как проявление комплексного экологического градиента двух факторов — увлажнения почв (Hd) и освещенности (Lc), главным из которых является фактор освещенности. Вертикальная ось интерпретируется как проявление комплексного градиента факторов богатства почвы азотом (Nt) и освещенности (Lc), первый из которых является главным.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сообщества с доминированием *Phragmites altissimus* формируются на прибрежных мелководьях, в том числе заболочивающихся, стоячих или слабо проточных водоемов со стабильным или слабо колеблющимся уровнем воды, с плотным дном или небольшим, иногда достаточно мощным слоем илесто-детритных отложений, а также на сырых или заболоченных берегах, в том числе нарушенных, постоянных или временно обсыхающих водоемов. На антропогенных местообитаниях они развиваются в обводненных и сырых понижениях (канавках), на мелководьях и сырых берегах прудов, водохранилищ, техногенных водоемов, в том числе в понижениях между отвалами шлака, выемках грунта, обводненных карьерах.

В синтаксономическом отношении ценозы с доминированием *P. altissimus* объединены в одну



асс. *Phragmitetum altissimi* ass. nov. с 4 субассоциациями и 7 вариантами.

Сообщества асс. *Phragmitetum altissimi* распространены в пределах первичного ареала *P. altissimus* на юге европейской части России (Астраханская обл.) и в лесостепной зоне Западной Сибири (Тюменская обл.). Они встречаются также в зоне инвазии *P. altissimus* на востоке Русской равнины (Удмуртская Республика), в таёжной зоне Западной Сибири (Тюменская обл.), при этом во вторичном ареале отмечены лишь ценозы, отнесенные к субасс. *P. a. typicum*. В пределах первичного ареала *P. altissimus* на территории европейской части России распространены сообщества, принадлежащие ко всем 4 описанным субассоциациям. Современное широкое распространение этого тростника в лесной зоне России позволяет предполагать, что синтаксономический и флористический состав сообществ характеризуемой ассоциации в зоне инвазии *P. altissimus* выявлен еще не полностью. Это определяет одну из приоритетных задач дальнейших исследований по изучению состава и структуры ценозов этого вида.

### Благодарности

Авторы благодарят проф. В. Б. Голуба (ИЭВБ РАН, г. Тольятти) за предоставленную возможность работы в Астраханской обл. в рамках проекта РФФИ 11-04-00015-а и использования геоботанических описаний для публикации. Авторы благодарны всем рецензентам, замечания и рекомендации которых позволили значительно улучшить содержание статьи. Работа выполнена в рамках госзаданий ТКНС УрО РАН (122011800529-3), ИБВВ им. И. Д. Папанина РАН (121051100099-5), БИН РАН (121032500047-1) и ИЭВБ РАН, филиала СамНЦ РАН № АААА-А17-117112040040-3; левая часть исследований в Астраханской обл. осуществлена на средства гранта РФФИ (11-04-00015-а).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Achenbach L., Lambertini C., Brix H. 2012. Phenotypic traits of *Phragmites australis* clones are not related to ploidy level and distribution range // AoB PLANTS 2012: pls017. <https://doi.org/10.1093/aobpla/pls017>.
- [Atlas...] Атлас Тюменской области. 1971. Вып. 1. М.; Тюмень. Листы 1–27.
- [Belevich] Белевич Е. Ф. 1963. Районирование дельты Волги // Фауна и экология птиц дельты р. Волги и побережий Каспия. Астрахань. С. 401–421. (Тр. Астраханского заповедника. Вып. 8).
- [Bobrov, Chemeris] Бобров А. А., Чемерис Е. В. 2003. Описание растительных сообществ в водоемах и водотоках и подходы к их классификации методом Браун-Бланке // Гидробиотика: методология, методы: Материалы Школы по гидробиотике. Рыбинск. С. 105–117.
- [Borisova] Борисова М. А. 2003. О натурализации адвентивных видов в ценозах водоемов на территории Ярославской области // Гидробиотика: методология, методы: Материалы Школы по гидробиотике. Рыбинск. С. 153–155.
- [Borisova, Shilov] Борисова Е. А., Шилов М. П. 2017. Тростник высочайший (*Phragmites altissimus* (Benth.) Mabilie) в Ивановской области // Российский журнал биологических инвазий. Вып. 4. С. 18–27.
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Wien; New York. 865 s. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>.
- [Cherpinoga] Черпногова В. В. 2015. Флора и растительность водоемов Байкальской Сибири. Иркутск. 468 с.
- Clayton W. D. 1968. The correct name of the common reed // Taxon. Vol. 17. N 2. P. 168–169. <https://doi.org/10.2307/1216507>.
- Clayton W. D., Vorontsova M. S., Harman K. T., Williamson H. 2020. World Grass Species: Synonymy. <http://www.kew.org/data/grasses-syn.html> (Accessed 23.04.2020).
- Clayton W. D., Govaerts R., Harman K. T., Williamson H., Vorontsova M. 2022. World Checklist of Poaceae. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet. <http://wcp.science.kew.org/> (Accessed 05.04.2022).
- Clevering O. A., Lissner J. 1999. Taxonomy, chromosome numbers, clonal diversity and population dynamics of *Phragmites australis* // Aquatic Botany. Vol. 64. N 3–4. P. 185–208. [https://doi.org/10.1016/S0304-3770\(99\)00059-5](https://doi.org/10.1016/S0304-3770(99)00059-5).
- [Czerapanov] Черепанов С. К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. 992 с.
- [Delta...] Дельта Волги. Эволюция природной среды в условиях изменений климата. 2019. М. 168 с.
- Diyanat M., Booshehri A. A. S., Alizadeh H. M., Naghavi M. R., Mashhadi H. R. 2011. Genetic Diversity of Iranian Clones of Common Reed (*Phragmites australis*) Based on Morphological Traits and RAPD Markers // Weed Science. Vol. 59. Iss. 3. P. 366–375. <https://doi.org/10.1614/WS-D-10-00163.1>.
- Feinbrun-Dothan N., Danin A. 1998. Analytical flora of Eretz-Israel. Second ed. Jerusalem. 1008 p.
- [Golovanov, Abramova] Голованов Я. М., Абрамова Л. М. 2012. Растительность города Салавата (Республика Башкортостан). II. Прибрежно-водная растительность (классы *Phragmito-Magnocaricetea* и *Isoëto-Nanojuncetea*) // Растительность России. № 20. С. 3–26. <https://doi.org/10.31111/vegru/2012.20.3>.
- [Golovanov et al.] Голованов Я. М., Абрамова Л. М., Ямалов С. М. 2019. О находке тростника высочайшего (*Phragmites altissimus* (Benth.) Mabilie) на южном Урале (Оренбургская область) // Фиторазнообразие Восточной Европы. Т. 13. № 1. С. 114–118. <https://doi.org/10.24411/2072-8816-2019-10044>.
- Golub V. B., Chorbadze N. B. 1995. Vegetation communities of western substeppe ilmens of the Volga delta // Phytocoenologia. Vol. 25. N 4. P. 449–466. <https://doi.org/10.1127/phyto/25/1995/449>.
- [Golub, Lifirenko] Голуб В. Б., Лифиренко Е. В. 2015. Ассоциация *Salvinio-Nelumbetum nuciferae* ass. nova и союз *Salvinio-Nelumbion* all. nova // Фиторазнообразие Восточной Европы. Т. 9. Вып. 2. С. 123–129.
- [Golub et al.] Голуб В. Б., Новикова Н. М., Чорбадзе Н. Б. 1986. Динамика растительности западных подступных ильменей дельты Волги в условиях регулируемого водного стока // Водные ресурсы. № 1. С. 110–116.
- Golub V. B., Losev G. A., Mirkin B. M. 1991. Aquatic and hydrophytic vegetation of the Lower Volga valley // Phytocoenologia. Vol. 20. N 1. P. 1–63.
- [Golub et al.] Голуб В. Б., Бондарева В. В., Сорокин А. Н., Николайчук Л. Ф. 2015. Сообщества с доминированием тростника (*Phragmites australis* agg.) в долине Нижней Волги // Растительность России. № 26. С. 26–37. <https://doi.org/10.31111/vegru/2015.26.26>.
- Hennekens S. M. 1996. TURBO(VEG). Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data. User's guide. Version July 1996. IBN-DLO, Lancaster. 59 p.
- [Isachenko, Shlyapnikov] Исаченко А. Г., Шляпников А. А. 1989. Природа мира: ландшафты. М. 504 с.
- [Karitonova] Каритоновна О. А. 2006. *Phragmites altissimus* (Benth.) Nabilie (*Gramineae*) — новый адвентивный вид во флоре Удмуртии // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 111. Вып. 3. С. 67.
- [Karitonova] Каритоновна О. А. 2011. Чужеродные виды растений в водных и прибрежно-водных экосистемах Вятско-Камского Предуралья // Российский журнал биологических инвазий. № 1. С. 34–43.
- [Karitonova] Каритоновна О. А. 2016. Новая находка *Phragmites altissimus* (Poaceae) в Западной Сибири // Вестн. Курганского ун-та. Сер. Естественные науки. Т. 43. № 9. С. 21–23.
- [Karitonova] Каритоновна О. А. 2017. Находка тростника высочайшего (*Phragmites altissimus*, Poaceae) на севере Тюменской области // XV Зырянские чтения:

- Материалы Всерос. научно-практ. конф. Курган. С. 207–208.
- [Каритонов] Капитонова О. А. 2018. Об основных результатах флористических исследований в 2018 году // Тобольск научный — 2018: Материалы XV Всерос. (с междунар. участием) научно-практ. конф. Тобольск. С. 36–40.
- [Каритонов, Дюкина] Капитонова О. А., Дюкина А. Р. 2005. О новой находке тростника высочайшего (*Phragmites altissimus*) в Удмуртии // Вестн. Удмуртского ун-та. Сер. Биология. Спецвыпуск. № 10. С. 126–128.
- [Kazakova et al.] Казакова М. В., Ржевуская Н. А., Хлызова Н. Ю., Александрова К. И. 2008. Дополнения и поправки к «Флоре... П. Ф. Маевского (2006) по Липецкой области // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 113. Вып. 6. С. 69–70.
- [Kipriyanova] Киприянова Л. М. 2008. Растительность реки Бердь и ее притоков (Новосибирская область, Западная Сибирь) // Растительность России. № 12. С. 21–38. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2008.12.21>.
- [Kiseleva et al.] Киселева Л. Л., Сотников А. В., Хлызова Н. Ю., Хорун Л. В., Чадаева Н. Н., Щербатов А. В. 2009. Интересные флористические находки в Орловской области в 2008 году // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 114. Вып. 3. С. 52–53.
- [Konechnaya et al.] Конечная Г. Ю., Ефимов П. Г., Цвелев Н. Н., Смагин В. А., Крупкина Л. И. 2012. Новые находки редких видов сосудистых растений на Северо-Западе европейской России // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 117. Вып. 3. С. 64–70.
- Koppitz H. 1999. Analysis of genetic diversity among selected populations of *Phragmites australis* world-wide // Aquatic Botany. Vol. 64. N 3–4. P. 209–221. [https://doi.org/10.1016/S0304-3770\(99\)00051-0](https://doi.org/10.1016/S0304-3770(99)00051-0).
- [Kravchenko et al.] Кравченко А. В., Тимофеева В. В., Рудковская О. А., Фадеева М. А. 2008. Новые и редкие виды сосудистых растений для Карелии // Бот. журн. Т. 93. № 5. С. 776–789.
- [Kuz', Starovoitova] Кузь И. А., Старовойтова М. Ю. 2014. *Phragmites altissimus* (Benth.) Nabile (*Poaceae*) на Украине // Весник Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. № 1. С. 3–8.
- Kühl H., Koppitz H., Rolletschek H., Kohl J.-G. 1999. Clone specific differences in a *Phragmites australis* stand I. Morphology, genetics and site description // Aquatic Botany. Vol. 64. N 3–4. P. 235–246. [https://doi.org/10.1016/S0304-3770\(99\)00053-4](https://doi.org/10.1016/S0304-3770(99)00053-4).
- Lambertini C., Gustafsson M. H. G., Frydenberg J., Lissner J., Speranza M., Brix H. 2006. A phylogeographic study of the cosmopolitan genus *Phragmites* (*Poaceae*) based on AFLPs // Plant Systematics and Evolution. N 258. P. 161–182. <https://doi.org/10.1007/s00606-006-0412-2>.
- Lambertini C., Eller F. P., Achenbach L., Nguyen X. L., Guo W., Brix H. 2012a. Revisiting *Phragmites australis* variation in the Danube delta with DNA molecular techniques // Water resources and wetlands: Conference Proceedings. Tulcea–Romania. P. 142–150.
- Lambertini C., Sorrell B. K., Riis T., Olesen B., Brix H. 2012b. Exploring the borders of European *Phragmites* within a cosmopolitan genus // AoB PLANTS 2012: pls020. <https://doi.org/10.1093/aobpla/pls020>.
- Landucci F., Tichý K., Šumberová M., Chytrý M. 2015. Formalized classification of species-poor vegetation: a proposal of a consistent protocol for aquatic vegetation // J. Veg. Sci. Vol. 26. P. 791–803. <https://doi.org/10.1111/jvs.12277>.
- [Lisitsyna et al.] Лисицына Л. И., Папченко В. Г., Артеменко В. И. 2009. Флора водоемов Волжского бассейна. Определитель сосудистых растений. М. 219 с.
- [Makrofitu...] Макрофиты — индикаторы изменения природной среды. 1993. Киев. 435 с.
- [Mavrodiev, Karitonova] Мавродиев Е. В., Капитонова О. А. 2015. Таксономический состав рогозовых (*Typhaceae*) флоры европейской части России // Новости систематики высших растений. Т. 46. С. 5–24. <https://doi.org/10.31111/novitates/2015.46.5>.
- McCune B., Mefford M. J. 2011. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 6. MjM Software, Glenden Beach, Oregon, U.S.A. 28 p.
- Meyerson L. A., Lambertini C., McCormick M. K., Whigham D. F. 2012. Hybridization of common reed in North America? The answer is blowing in the wind // AoB PLANTS 2012: pls022. <https://doi.org/10.1093/aobpla/pls022>.
- [Mirkin et al.] Миркин Б. М., Розенберг Г. С., Наумова Л. Г. 1989. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М. 223 с.
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Y. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimitropoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Appl. Veg. Sci. Vol. 19. (Suppl. 1). P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>.
- [Naumenko] Науменко Н. И. 2008. Флора и растительность Южного Зауралья. Курган. 512 с.
- [Nikiforova] Никифорова О. Д. 2012. Род *Phragmites* Adans // Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения. Новосибирск. С. 571.
- Nobis M., Klichowska E., Terlević A., Wrybel A., Erst A., Hrivnák R., Ebel A. L., Tikhomirov V. N., Byalt V. V., Gudkova P. D., Király G., Kipriyanova L. M., Olonova M., Piwożarczyk R., Pliszko A., Rosadziński S., Seregín A. P., Honcharenko V., Marciniuk J., Marciniuk P., Oklejewicz K., Wolanin M., Batlai O., Bubiková K., Choi H. J., Dzhuz M. A., Kochjarová J., Molnár A. V., Nobis A., Nowak A., Otahelová H., Óvári M., Shimko I. I., Shukherdorj B., Sramkó G., Troshkina V. I., Verkhovzina A. V., Wang W., Xiang K., Zykova E. Yu. 2019. Contribution to the flora of Asian and European countries: new national and regional vascular plant records, 8 // Botany Letters. <https://doi.org/10.1080/23818107.2019.1600165>.
- [Nosov et al.] Носов Н. Н., Путиков А. А., Пущина Е. О., Маис Э. М., Конечная Г. Ю., Родионов А. В. 2020. О различии видов тростника (*Phragmites*, *Poaceae*) по молекулярно-филогенетическим данным // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Т. 19. № 1. С. 8–13. <https://doi.org/10.14258/pbssm.2020002>.
- [Notov] Нотов А. А. 1999. Дополнения к адвентивной флоре Тверской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 104. Вып. 2. С. 47–51.
- [Notov] Нотов А. А. 2009. Адвентивный компонент флоры Тверской области: динамика состава и структуры. Тверь. 473 с.
- [Notov et al.] Нотов А. А., Шубинская Н. В., Маркелова Н. Р., Плетнев Д. М., Спирина У. Н. 2002. Новые и редкие адвентивные растения Тверской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 107. Вып. 2. С. 47–48.
- [Parchenkov] Папченко В. Г. 2001. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль. 214 с.
- [Parchenkov] Папченко В. Г. 2003. К определению сложных групп водных растений и их гибридов // Гидробиология: методология, методы: Материалы Школы по гидробиологии. Рыбинск. С. 82–91.
- [Parchenkov] Папченко В. Г. 2008. О распространении *Phragmites altissimus* (Benth.) Nabile (*Poaceae*) // Российский журнал биологических инвазий. № 1. С. 36–41.
- [Parchenkov, Paklyashova] Папченко В. Г., Паκляшова Н. А. 2008. Флористические находки в Вологодской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 113. Вып. 6. С. 50–52.
- Pauca-Comănescu M., Clevering O.A., Hanganu J., Grîdin M. 1999. Phenotypic differences among ploidy levels of *Phragmites australis* growing in Romania // Aquatic Botany. Vol. 64. N 3–4. P. 223–234. [https://doi.org/10.1016/S0304-3770\(99\)00052-2](https://doi.org/10.1016/S0304-3770(99)00052-2).
- [Prubatova] Пробатова Н. С. 1985. Тростник — *Phragmites* Adans // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 1. Л. С. 346–348.
- [Rastitelnost...] Растительность европейской части СССР. 1980. Л. 429 с.
- [Rastitelnuyu...] Растительный покров Западно-Сибирской равнины. 1985. Новосибирск. 251 с.



- [Rysin] Рысин И. И. 1998. Овражная эрозия в Удмуртии. Ижевск. 274 с.
- [Saltonstall K. 2002. Cryptic invasion by a non-native genotype of the common reed, *Phragmites australis*, into North America // Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. Vol. 99. P. 2445–2449. <https://doi.org/10.1073/pnas.032477999>.
- [Saltonstall K. 2003. Microsatellite variation within and among North American lineages of *Phragmites australis* // Mol. Ecol. N 12. P. 1689–1702. <https://doi.org/10.1046/j.1365-294X.2003.01849.x>.
- [Saltonstall K. 2016. The naming of *Phragmites* haplotypes // Biol. Invasions. N 18. P. 2433–2441. <https://doi.org/10.1007/s10530-016-1192-4>.
- [Seregin] Серегин А. П. 2006. Некоторые новые и редкие виды флоры Владимирской области. Сообщ. 2 // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 111. Вып. 3. С. 56–58.
- [Seregin] Серегин А. П. 2007. Некоторые новые и редкие виды флоры Владимирской области. Сообщ. 3 // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 112. Вып. 3. С. 62–64.
- [Seregin] Серегин А. П. 2010. Экспансия видов во флору Владимирской области в последнее десятилетие // Бот. журн. Т. 95. № 9. С. 1254–1268.
- [Shcherbakov] Щербаков А. В. 2010. Сосудистая водная флора Орловской области. М. 92 с.
- [Shvetsov et al.] Швецов А. Н., Щербаков А. В., Крылов А. В. 2007. *Phragmites altissimus* Mabilie (*Gramineae*) в бассейне Верхней Оки // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 112. Вып. 3. С. 67–68.
- [Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification // J. Veg. Sci. Vol. 13. N 3. P. 451–453. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>.
- The Plant List: A working list of all plant species. 2020. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-433924> (Accessed 23.04.2020).
- Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Carni A., Gigante D., Mucina L., Weber H. 2021. International Code of Phytosociological Nomenclature. 4<sup>th</sup> ed. // Appl. Veg. Sci. Vol. 24. N 2. P. 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>.
- [Tret'yakov] Третьяков Д. И. 2013. Сем. *Poaceae* Barnh., пом. conserve. — Злаки — Злаки // Флора Беларуси. Сосудистые растения. Т. 2. Минск. С. 102–402.
- [Tsyganov] Цыганов Д. Н. 1983. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М. 198 с.
- [Tzvelev] Цвелев Н. Н. 1976. Злаки СССР. Л. 788 с.
- [Tzvelev] Цвелев Н. Н. 2000. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб. 781 с.
- [Tzvelev] Цвелев Н. Н. 2011. О родах тростник (*Phragmites* Adans.) и змеевка (*Cleistogenes* Keng) семейства злаков (*Poaceae*) в России // Новости систематики высших растений. Т. 43. С. 30–44.
- [Tzvelev, Probatova] Цвелев Н. Н., Пробатова Н. С. 2019. Злаки России. М. 646 с.
- Vegetace České republiky*. 3. Vodní a mokřadní vegetace. 2011. Vyd. 1. Praha. 828 s.
- World Flora Online (WFO). 2020. *Phragmites australis* subsp. *altissimus* (Benth.) Clayton. Published on the Internet. <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000890174> (Accessed 23.04.2020).
- [Yaroshenko] Ярошенко П. Д. 1969. Геоботаника: пособие для студентов пед. вузов. М. 200 с.
- [Zaradnaуа...] Западная Сибирь. 1963. М. 488 с.
- [Zhukov et al.] Жуков К. П., Маслеников А. В., Раков Н. С. 1995. Водные и прибрежные растения пойменных сообществ экопарка «Черное озеро» // IV Всеросс. конф. по водным растениям: тез. докл. Борок. С. 37–38.
- [Zverev] Зверев А. А. 2007. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск. 304 с.
- (Kapitonova, 2016; Golovanov et al., 2019; Tzvelev, Probatova, 2019). It is known that in the forest zone of both the European and Asian parts of Russia, the highest reed is found only as an invasive plant (Tzvelev, 2011). Communities dominated by *P. altissimus* are known both within its natural range and in the area of invasion. However, in syntaxonomic reviews, cenoses with this species domination are traditionally included by the authors in the ass. ***Phragmitetum australis*** Savich 1926 (Golub et al., 1991, 2015; Golub, Chorbazde, 1995; Kipriyanova, 2008; Vegetace..., 2011; Golovanov, Abramova, 2012; Chepinoga, 2015). The aim of this work is to establish the syntaxonomic status of communities formed by *P. altissimus*.
- The work used 65 geobotanical relevés made within the primary range of the *P. altissimus* (Astrakhan region and the south of the Tyumen region within the forest-steppe zone) and in the area of its secondary range (the Udmurtian Republic and the taiga zone of the Tyumen region). The relevés were introduced into database developed on the basis of the TURBOVEG program (Hennekens, 1996) and processed using the JUICE program (Tichý, 2002). To assess the abundance of species on the sample plots described, the J. Braun-Blanquet abundance scale was used with the following abundance-coverage scores: r — the species is extremely rare with insignificant coverage, + — the species is rare, the degree of coverage is small, 1 — the number of individuals is large, the degree of coverage is small or the individuals are sparse, but the coverage is large, 2 — the number of individuals is large, the projective cover is from 5 to 25 %, 3 — the number of individuals is any, the projective cover is from 25 to 50 %, 4 — the number of individuals is any, the projective cover is from 50 to 75 %, the number of individuals is any, the cover is more than 75 % (Mirkin et al., 1989). Syntaxonomic analysis was performed using the approach suggested by J. Braun-Blanquet (1964). The names of syntaxa are given according to the “International Code of Phytosociological Nomenclature” (Theurillat et al., 2021). The system of higher syntaxa is given in accordance with “Hierarchical floristic classification...” (Mucina et al., 2016). To identify the main factors determining the differentiation and distribution of the studied communities, the NMDS method was used. For each syntaxon, using the IBIS program (Zverev, 2007), the average indicator values were calculated according to the ecological scales of D. N. Tsyganov (Tsyganov, 1983): soil moisture (Hd), soil nitrogen richness (Nt), and illumination-shading (Lc). Processing was carried out in the PC-ORD v. 6.0 (McCune et Mefford, 2011).
- The studied communities were assigned to the new ass. ***Phragmitetum altissimi***, 4 subassociations, and 7 variants.
- The nomenclature type of association is relevé N 20 in Table 3. It is shown that in the communities of the ass. ***Phragmitetum altissimi***, the number of species ranges from 1 to 15 (in average 4). The total projective cover varies from 20 to 100 %. The height of the herbage is 2–5 m; four to five substages are distinguished in it. In the first substage, in addition to *P. altissimus*, the presence of large cattails (*Typha austro-orientalis*, *T. linnaei*, *T. latifolia*, *T. tichomirovii*), as well as tall grasses (*Calamagrostis pseudophragmites*, *Phalaroides arundinacea*) and *Scirpus hippolyti* was recorded. The second substage is formed by grasses of medium height (up to 0.8–1 m): *Carex riparia*, *Sparganium erectum*, *Oenanthe aquatica*, *Stachys palustris*, *Lythrum salicaria*, *Althaea officinalis*, *Persicaria maculata*, *P. minor*, *Cirsium setosum*, much less often — *Impatiens glandulifera*, *Urtica dioica*, etc. The third substage is not

Получено 1 октября 2021 г.

Подписано к печати 20 декабря 2022 г.

## SUMMARY

The highest reed (*Phragmites altissimus*) is a species with Eurasian-North African range, recently expanding its area of distribution in northern direction



always developed, as a rule, it is very sparse, formed by surface hygrophilic grasses usually no more than 10–20 (25) cm in height (*Rorippa amphibia*, *Galium palustre*, *Potentilla reptans*, *Tussilago farfara*). The fourth substage is usually sparse; it is formed by rooting (*Nymphaea alba*) or non-rooting (*Salvinia natans*, *Lemna minor*, *L. turionifera*, *Spirodela polyrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae*) hydrophytes floating on the water surface. The fifth substage is formed by non-rooting hydrophytes completely submerged in water (*Lemna trisulca*, *Ceratophyllum demersum*), as well as *Drepanocladus aduncus* and *Cladophora* sp. Often are out-of-tier vinegrasses (*Calystegia sepium*, *Cynanchum acutum*); sprouts of willows (*Salix cinerea*, *S. alba*) are also quite common.

Communities dominated by *P. altissimus* are formed in coastal shallow waters, including swampy, stagnant or weakly flowing water bodies with stable or slightly fluctuating water level, with tight bottom or small, sometimes quite thick layer of silty-detrital deposits. Communities also are formed on damp or swampy shores, including disturbed, permanent or temporarily drying water bodies. In anthropogenic habitats, they are developed in watered and damp depressions (ditches), in shallow waters and damp banks of ponds, reservoirs, man-made water bodies, excavations, and watered quarries. Cenoses of the subass. *P. a. typicum* (Fig. 2) are formed on coastal shallow waters and damp shores of permanent or temporarily drying water bodies, including disturbed ones. Communities of the subass. *P. a. caricetosum ripariae* are characteristic of swampy coastal areas and swampy shores of water bodies with stable or slightly fluctuating water level; they are distinguished by sparse and relatively low upper substage of the herbage composed of *P. altissimus*. Communities of the subass. *P. a. phalaroidetosum arundinaceae*, which occur in coastal shallow waters (up to 5–10 cm deep) and damp shores of water bodies, are characterized by rather dense upper substage of herbage and temporary drying of the substrate during the growing season. Communities of the subass. *P. a. lemnetosum trisulcae* are formed in water bodies, the water level in which is subject to fluctuations during the growing season; they are characterized by dense substage of grasses submerged in water and significant thickness of silty bottom sediments.

Communities of the ass. *Phragmitetum altissimi* are distributed within the primary range of *P. altissimus* — in the south of the European part of Russia (Astrakhan region) and in the forest-steppe zone of Western Siberia (Tyumen region). They are also found in the area of invasion of the highest reed — in the east of the Russian Plain (Udmurtian Republic), in the taiga zone of Western Siberia (Tyumen region) (Fig. 1). In the secondary range of the highest reed, only cenoses attributed to the subass. *P. a. typicum* are recorded. Communities belonging to all four subassociations are widespread within the primary range of *P. altissimus* on the territory of the European part of Russia.

## REFERENCES

- Achenbach L., Lambertini C., Brix H. 2012. Phenotypic traits of *Phragmites australis* clones are not related to ploidy level and distribution range. *AoB PLANTS*. 2012. pls017. <https://doi.org/10.1093/aobpla/pls017>.
- Atlas Tyumenskoy oblasti [Atlas of the Tyumen region]. 1971. Iss. 1. Moscow; Tyumen. Sheets 1–27. (In Russian).
- Belevich E. F. 1963. Rajonirovanie delty Volgi [The subdivision of the Volga delta]. *Fauna i ekologiya ptits delty r. Volgi i poberezhij Kaspiya: Trudy Astrahanskogo zapovednika*. 8: 401–421. (In Russian).
- Bobrov A. A., Chemeris E. V. 2003. Opisaniye rastitelnykh soobshchestv v vodoyemakh i vodotokakh i podhody k ikh klassifikatsii metodom Braun-Blanke [Description of plant communities in waterbodies and watercourses and approaches to their classification by the Brown-Blanke method]. *Gidrobotanika: metodologiya, metody: Materialy shkoly po gidrobotanike* [Hydrobotany: Methodology, Methods. Materials of the School of Hydrobotany]. Rybinsk. P. 105–117. (In Russian).
- Borisova M. A. 2003. O naturalizatsii adventivnykh vidov v tsenozakh vodoyemov na territorii Yaroslavskoj oblasti [On the naturalization of adventitious species in coenoses of water bodies in the territory of the Yaroslavl region]. *Gidrobotanika: metodologiya, metody: Materialy shkoly po gidrobotanike* [Hydrobotany: Methodology, Methods. Materials of the School of Hydrobotany]. Rybinsk. P. 153–155. (In Russian).
- Borisova E. A., Shilov M. P. 2017. *Phragmites altissimus* (Benth.) Mabilie (Reed very tall) in Ivanovo oblast. *Russian Journal of Biological Invasions*. 4: 18–27. (In Russian).
- Braun-Blanquet J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Aufl. Wien; New York. 865 s. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>.
- Chepinoga V. V. 2015. *Flora and vegetation of waterbodies in Baikal Siberia*. Irkutsk. 468 p. (In Russian).
- Clayton W. D. 1968. The correct name of the common reed. *Taxon*. 17(2): 168–169. <https://doi.org/10.2307/1216507>.
- Clayton W. D., Vorontsova M. S., Harman K. T., Williamson H. 2020. *World Grass Species: Synonymy*. URL: <http://www.kew.org/data/grasses-syn.html> (date of access: 23.04.2020).
- Clayton W. D., Govaerts R., Harman K. T., Williamson H., Vorontsova M. 2022. *World Checklist of Poaceae*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet. <http://wcp.science.kew.org/> (Accessed 05.04.2022).
- Clevering O. A., Lissner J. 1999. Taxonomy, chromosome numbers, clonal diversity and population dynamics of *Phragmites australis*. *Aquatic Botany*. 64(3–4): 185–208. [https://doi.org/10.1016/S0304-3770\(99\)00059-5](https://doi.org/10.1016/S0304-3770(99)00059-5).
- Czerepanov S. K. 1995. *Sosudistye rasteniya Rossii i sopredelnykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR)* [Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR)]. St. Petersburg. 992 p. (In Russian).
- Delta Volgi. *Evolyuciya prirodnoj sredy v usloviyah izmenenij klimata* [Delta of the Volga. Evolution of the natural environment under climate change]. 2019. Moscow. 168 p. (In Russian).
- Diyanat M., Booshehri A. A. S., Alizadeh H. M., Naghavi M. R., Mashhadi H. R. 2011. Genetic Diversity of Iranian Clones of Common Reed (*Phragmites australis*) Based on Morphological Traits and RAPD Markers. *Weed Science*. 75(3): 366–375. <https://doi.org/10.1614/WS-D-10-00163.1>.
- Feinbrun-Dothan N., Danin A. 1998. *Analytical flora of Eretz-Israel*. Second ed. Jerusalem. 1008 p.
- Golovanov Ya. M., Abramova L. M. 2012. Vegetation of Salavat town (Bashkortostan Republic). II. Helophytic vegetation (classes *Phragmito-Magnocaricetea* and *Isoëto-Nanojuncetea*). *Rastitel'nost' Rossii*. 20: 3–26. (In Russian). <https://doi.org/10.31111/vegus/2012.20.3>.
- Golovanov Ya. M., Abramova L. M., Yamalov S. M. 2019. About the finding of the highest reed (*Phragmites altissimus* (Benth.) Mabilie) at the Southern Urals (Orenburg oblast). *Fitoraznoobrazie Vostochnoj Evropy*. 13(1): 114–118. (In Russian). <https://doi.org/10.24411/2072-8816-2019-10044>.
- Golub V. B., Chorbadze N. B. 1995. Vegetation communities of western substeppe ilmens of the Volga delta. *Phytocoenologia*. 25(4): 449–466. <https://doi.org/10.1127/phyto/25/1995/449>.
- Golub V. B., Lifrenko E. V. 2015. Salvinio-Nelumbetum nuciferae ass. nova and Salvinio-Nelumbion all. nova. *Fitoraznoobrazie Vostochnoj Evropy*. 9(2): 123–129. (In Russian).
- Golub V. B., Novikova N. M., Chorbadze N. B. 1986. Dinamika rastitelnosti zapadnykh podstepnykh ilmenej delty Volgi v usloviyah reguliruemogo vodnogo stoka [Dynamics of vegetation of the western steppe ilmeni of the Volga delta in conditions of regulated water flow]. *Vodnye resursy*. 1: 110–116. (In Russian).

- Golub V. B., Losev G. A., Mirkin B. M. 1991. Aquatic and hygrophytic vegetation of the Lower Volga valley. *Phytocoenologia*. 20(1): 1–63. <https://doi.org/10.1127/phyto/20/1991/1>.
- Golub V. B., Bondareva V. V., Sorokin A. N., Nikolaychuk L. F. 2015. Reed (*Phragmites australis* agg.) dominated plant communities in the Lower Volga Valley. *Rastitel'nost' Rossii*. 26: 26–37. (*In Russian*). <https://doi.org/10.31111/vegus/2015.26.26>.
- Hennekens S. M. 1996. *TURBO(VEG). Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data. User's guide. Version July 1996*. Lancaster. 59 p.
- Isachenko A. G., Shlyapnikov A. A. 1989. *Priroda mira: Landshafty* [Nature of the World: Landscapes]. Moscow. 504 p. (*In Russian*).
- Kapitonova O. A. 2006. *Phragmites altissimus* (Benth.) Nabile (*Gramineae*), a new alien species for flora of Udmurt Republic. *Byullyuten MOIP. Otdel biologicheskij*. 111(3): 67. (*In Russian*).
- Kapitonova O. A. 2011. Alien species of plants in aquatic ecosystems of Vjatka-Kama Region. *Russian Journal of Biological Invasions*. 1: 34–43. (*In Russian*).
- Kapitonova O. A. 2016. New find of *Phragmites altissimus* (Poaceae) in the West Siberia. *Vestnik Kurganskogo universiteta. Seriya Estestvoennye nauki*. 43(9): 21–23. (*In Russian*).
- Kapitonova O. A. 2017. Find of the highest reed (*Phragmites altissimus*, Poaceae) in the north of the Tyumen region. *XV Zyryanovskie chteniya: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [XV Zyryanov Readings: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference]. Kurgan. P. 207–208. (*In Russian*).
- Kapitonova O. A. 2018. On main results of floristic studies in the Tyumen Region in 2018. *Tobol'sk nauchnyj – 2018: materialy XV Vserossijskoj (s mezhdunarodnym uchastiem) nauchno-prakticheskoy konferencii* [Scientific Tobolsk – 2018: Materials of the All-Russian (with international participation) Scientific and Practical Conference]. Tobol'sk. P. 36–40. (*In Russian*).
- Kapitonova O. A., Dyukina A. R. 2005. About a new find of the *Phragmites altissimus* in Udmurtiya. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Biologiya. Specvyпуск*. 10: 126–128. (*In Russian*).
- Kazakova M. V., Rzhavusskaya N. A., Khlyzova N. Yu., Alexandrova K. I. 2008. Additions and corrections to the *Flora...* of Mayevsky (2006) for Lipetsk Province. *Byullyuten MOIP. Otdel biologicheskij*. 113(6): 69–70. (*In Russian*).
- Kipriyanova L. M. 2008. Vegetation of the Berd River and its tributaries (Novosibirsk region, West Siberia). *Rastitel'nost' Rossii*. 12: 21–38. (*In Russian*). <https://doi.org/10.31111/vegus/2008.12.21>.
- Kiseleva L. L., Sotnikov A. V., Khlyzova N. Yu., Khorun L. V., Chaadaeva N. N., Shcherbakov A. V. 2009. Interesting floristic records in Orel Province in 2008. *Byullyuten MOIP. Otdel biologicheskij*. 114(3): 52–53. (*In Russian*).
- Konechnaya G. Yu., Efimov P. G., Tzvelev N. N., Smagin V. A., Krupkina L. I. 2012. New records of rare vascular plants in North-West European Russia. *Byullyuten MOIP. Otdel biologicheskij*. 117(3): 64–70. (*In Russian*).
- Koppitz H. 1999. Analysis of genetic diversity among selected populations of *Phragmites australis* worldwide. *Aquatic Botany*. 64(3–4): 209–221. [https://doi.org/10.1016/S0304-3770\(99\)00051-0](https://doi.org/10.1016/S0304-3770(99)00051-0).
- Kravchenko A. V., Timofeeva V. V., Rudkovskaya O. A., Fadeeva M. A. 2008. Vascular plant species new and rare to Karelia. *Botanicheskij zhurnal*. 93(5): 776–789. (*In Russian*).
- Kuz I. A., Starovoitova M. Yu. 2014. *Phragmites altissimus* (Benth.) Nabile (*Poaceae*) in Ukraine. *Вестник Палеонтологического факультета университета. Серия Природонаучные науки*. 1: 3–8. (*In Ukrainian*).
- Kühl H., Koppitz H., Rolletschek H., Kohl J.-G. 1999. Clone specific differences in a *Phragmites australis* stand I. Morphology, genetics and site description. *Aquatic Botany*. 64(3–4): 235–246. [https://doi.org/10.1016/S0304-3770\(99\)00053-4](https://doi.org/10.1016/S0304-3770(99)00053-4).
- Lambertini C., Gustafsson M. H. G., Frydenberg J., Lissner J., Speranza M., Brix H. 2006. A phylogeographic study of the cosmopolitan genus *Phragmites* (*Poaceae*) based on AFLPs. *Plant Systematics and Evolution*. 258: 161–182. <https://doi.org/10.1007/s00606-006-0412-2>.
- Lambertini C., Eller F. P., Achenbach L., Nguyen X. L., Guo W., Brix H. 2012a. Revisiting *Phragmites australis* variation in the Danube delta with DNA molecular techniques. *Water resources and wetlands: Conference Proceedings*. Tulcea – Romania. P. 142–150.
- Lambertini C., Sorrell B. K., Riis T., Olesen B., Brix H. 2012b. Exploring the borders of European *Phragmites* within a cosmopolitan genus. *AoB PLANTS 2012*: pls020. <https://doi.org/10.1093/aobpla/pls020>.
- Landucci F., Tichý K., Šumberová M., Chytrý M. 2015. Formalized classification of species-poor vegetation: a proposal of a consistent protocol for aquatic vegetation. *Journal of Vegetation Science*. 26:791–803. <https://doi.org/10.1111/jvs.12277>.
- Lisitsyna L. I., Papchenkov V. G., Artyomenko V. I. 2009. *Flora vodoyemov Volzhskogo bassejna. Opredelitel sosudistykh rastenij* [Flora of the Volga basin. The determinant of vascular plants]. Moscow. 219 p. (*In Russian*).
- Makrofity – indikatory izmeneniya prirodnoy sredy* [Macrophytes – indicators of environmental changes]. 1993. Kiev. 435 p. (*In Russian*).
- Mavrodiev E. V., Kapitonova O. A. 2015. Taxonomic composition of *Typhaceae* of the flora of European Russia. *Novosti sistematiki vysshikh resteniy*. 46: 5–24. (*In Russian*). <https://doi.org/10.31111/novitates/2015.46.5>.
- McCune B., Mefford M. J. 2011. *PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 6*. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A. 28 p.
- Meyerson L. A., Lambertini C., McCormick M. K., Whigham D. F. 2012. Hybridization of common reed in North America? The answer is blowing in the wind. *AoB PLANTS 2012*: pls022. <https://doi.org/10.1093/aobpla/pls022>.
- Mirkin B. M., Rosenberg G. S., Naumova L. G. 1989. *Slovar ponyatij i terminov sovremennoj fitocenologii* [Dictionary of concepts and terms of modern phytocenology]. Moscow. 223 p. (*In Russian*).
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Y. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*. 19(Suppl. 1): 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>.
- Naumenko N. I. 2008. *Flora i rastitelnost Yuzhnogo Zauralya* [On the Flora and Vegetative Cover of Southern Zauralye]. Kurgan. 512 p. (*In Russian*).
- Nikiforova O. D. 2012. Rod *Phragmites* Adans. [Genus *Phragmites* Adans.]. *Konspekt flory Aziatskoj Rossii: Sosudistye rasteniya* [Abstract of the flora of Asian Russia: Vascular plants]. Novosibirsk. P. 571. (*In Russian*).
- Nobis M., Klichowska E., Terlevič A., Wrybel A., Erst A., Hrivnák R., Ebel A. L., Tikhomirov V. N., Byalt V. V., Gudkova P. D., Király G., Kipriyanova L. M., Oloňova M., Piwowarczyk R., Pliszko A., Rosadziński S., Seregin A. P., Honcharenko V., Marciniuk J., Marciniuk P., Oklejewicz K., Wolanin M., Batlai O., Bubiková K., Choi H. J., Dzhus M. A., Kochjarová J., Molnár A. V., Nobis A., Nowak A., Otaheľová H., Óvári M., Shimko I. I., Shukherdorj B., Sramkó G., Troshkina V. I., Verkhovzina A. V., Wang W., Xiang K., Zykova E. Yu. 2019. Contribution to the flora of Asian and European countries: new national and regional vascular plant records. 8. *Botany Letters*. <https://doi.org/10.1080/23818107.2019.1600165>.
- Nosov N. N., Gnutikov A. A., Punina E. O., Machs E. M., Konechnaya G. Yu., Rodionov A. V. 2020. On distinction of the reed species (*Phragmites*, *Poaceae*) according to the molecular phylogenetic data. *Problemy botaniki Yuzhnoj Sibiri i Mongolii*. 19(1): 8–13. (*In Russian*). <https://doi.org/10.14258/pbssm.2020002>.
- Notov A. A. 1999. Additions to the alien flora of Tver Region. *Byullyuten MOIP. Otdel biologicheskij*. 104(2): 47–51. (*In Russian*).



- Notov A. A. 2009. *Adventive Component of Tver Regional Flora: Dynamics of Composition and Structure*. Tver'. 473 p. (In Russian).
- Notov A. A., Shubinskaya N. V., Markelova N. R., Pletnyov D. M., Spirina U. N. 2002. New records of adventitious plants from Tver' Province. *Byullyuten MOIP. Otdel biologicheskii*. 107(2): 47–48. (In Russian).
- Papchenkov V. G. 2001. *Rastitelnyj pokrov vodoyomov i vodotokov Srednego Povolzh'ya* [Vegetation cover of waterbodies and watercourses of the Middle Volga region]. Yaroslavl'. 214 p. (In Russian).
- Papchenkov V. G. 2003. K opredeleniyu slozhnykh grupp vodnykh rastenij i ikh gibridov [To the definition of complex groups of aquatic plants and their hybrids]. *Gidrobotanika: metodologiya, metody: materialy shkoly po gidrobotanike*. Rybinsk. P. 82–91. (In Russian). <https://doi.org/10.1134/S2075111710030112>.
- Papchenkov V. G. 2008. About distribution of *Phragmites altissimus* (Benth.) Nabile (*Poaceae*). *Russian Journal of Biological Invasions*. 1: 36–41. (In Russian).
- Papchenkov V. G., Paklyashova N. A. 2008. Floristic records in Vologda Province. *Byullyuten MOIP. Otdel biologicheskii*. 113(6): 50–52. (In Russian).
- Paucă-Comănescu M., Clevering O.A., Hanganu J., Gridin M. 1999. Phenotypic differences among ploidy levels of *Phragmites australis* growing in Romania. *Aquatic Botany*. 64(3–4): 223–234. [https://doi.org/10.1016/S0304-3770\(99\)00052-2](https://doi.org/10.1016/S0304-3770(99)00052-2).
- Probatova N. S. 1985. Trostnik — *Phragmites* Adans. [Reed — *Phragmites* Adans.]. *Sosudistye rasteniya sovetskogo Dal'nego Vostoka. T. 1*. Leningrad. P. 346–348. (In Russian).
- Rastitelnost' Evropejskoj chasti SSSR. 1980*. [Vegetation of the European part of the USSR]. Leningrad. 429 p. (In Russian).
- Rastitelnyj pokrov Zapadno-Sibirskoj ravniny. 1985*. [Vegetation of the West Siberian Plain]. Novosibirsk. 251 p. (In Russian).
- Rysin I. I. 1998. *Ovrazhnaya eroziya v Udmurtii* [Ravine erosion in Udmurtia]. Izhevsk. 274 p. (In Russian).
- Saltonstall K. 2002. Cryptic invasion by a non-native genotype of the common reed, *Phragmites australis*, into North America. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 99: 2445–2449. <https://doi.org/10.1073/pnas.032477999>.
- Saltonstall K. 2003. Microsatellite variation within and among North American lineages of *Phragmites australis*. *Molecular Ecology*. 12: 1689–1702. <https://doi.org/10.1046/j.1365-294X.2003.01849.x>.
- Saltonstall K. 2016. The naming of *Phragmites* haplotypes. *Biological Invasions*. 18: 2433–2441. <https://doi.org/10.1007/s10530-016-1192-4>.
- Seregin A. P. 2006. Some new and rare species of Vladimir Province flora. Second report. *Byullyuten MOIP. Otdel biologicheskii*. 111(3): 56–58. (In Russian).
- Seregin A. P. 2007. Some new and rare species of Vladimir Province flora. Third report. *Byullyuten MOIP. Otdel biologicheskii*. 112(3): 62–64. (In Russian).
- Seregin A. P. 2010. Expansions of plant species to the flora of Vladimir region in the last ten years. *Botanicheskij zhurnal*. 95(9): 1254–1268. (In Russian).
- Shcherbakov A. V. 2010. *Sosudistaya vodnaya flora Orlovskoj oblasti* [Vascular aquatic flora of the Oryol region]. Moscow. 92 p. (In Russian).
- Shvetsov A. N., Shcherbakov A. V., Krylov A. V. 2007. *Phragmites altissimus* Mabile (Gramineae) in the Upper Oka River Basin. *Byullyuten MOIP. Otdel biologicheskii*. 112(3): 67–68. (In Russian).
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*. 13(3): 451–453. The Plant List: A working list of all plant species. 2020. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>.
- Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Carni A., Gigante D., Mucina L., Weber H. 2021. International Code of Phytosociological Nomenclature. 4<sup>th</sup> ed. *Applied Vegetation Science*. 24(2): 1–62. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>.
- Tret'yakov D. I. 2013. Sem. Poaceae Barnh., nom. conserve. — Zlaki [Family Poaceae Barnh., nom. conserve. — Grasses]. *Flora Belarusi. Sosudistye rasteniya. T. 2*. Minsk. P. 102–402. (In Russian).
- Tsyganov D. N. 1983. *Phytoindication of ecological regimes in the subzone of coniferous-deciduous forests*. Moscow. 198 p. (In Russian).
- Tzvelev N. N. 1976. *Zlaki SSSR* [Grasses of the USSR]. Leningrad. 788 p. (In Russian).
- Tzvelev N. N. 2000. *Manual of the vascular plants of North-West Russia (Leningrad, Pskov and Novgorod provinces)*. St. Petersburg. 781 p. (In Russian).
- Tzvelev N. N. 2011. On the genera *Phragmites* Adans. and *Cleistogenes* Keng (*Poaceae*) in Russia. *Novosti sistematiki vysshikh resteniy*. 43: 30–44. (In Russian).
- Tzvelev N. N., Probatova N. S. 2019. *Grasses of Russia*. Moscow. 646 p. (In Russian).
- Vegetace České republiky. 3. Aquatic and wetland vegetation. 2011*. Prague. 828 p. (In Czech).
- World Flora Online (WFO). 2020. *Phragmites australis* subsp. *altissimus* (Benth.) Clayton. Published on the Internet. <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000890174> (Accessed 23.04.2020).
- Yaroshenko P. D. 1969. *Geobotanika: posobie dlya studentov ped. vuzov* [Geobotany: a manual for students of pedagogical universities]. Moscow. 200 p. (In Russian).
- Zapadnaya Sibir. 1963*. [Western Siberia]. Moscow. 488 p. (In Russian).
- Zhukov K. P., Maslennikov A. V., Rakov N. S. 1995. Vodnye i pribrezhnye rasteniya pojmenykh soobshchestv ekoparka «Chernoe ozero» [Aquatic and semi-aquatic plants of floodplain communities of the Black Lake Ecopark]. *IV Vserossiskaya konferentsia po vodnym rasteniyam: tez. dokl.* Borok. P. 37–38. (In Russian).
- Zverev A. A. 2007. *Informatsionnye tekhnologii v issledovaniyakh rastitel'nogo pokrova: uchebnoe posobie* [Information technology in vegetation research: a training manual]. Tomsk. 304 p. (In Russian).