

ЧУЖЕРОДНЫЙ ВИД *PISTIA STRATIOTES* L. (ARACEAE) В ВОДОЁМАХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ ЮГА РОССИИ

© 2016 Шаповалов М.И., Сапрыкин М.А.

Адыгейский государственный университет,
Майкоп, Республика Адыгея, 385000, maksimshapovalov1@rambler.ru

Поступила в редакцию 03.10.2014

Впервые в водоёмах Адыгеи (Северо-Западный Кавказ) обнаружен чужеродный вид африканского происхождения – пистия телорезовидная *Pistia stratiotes* L. (Araceae). В 2014 г. в двух прудах на территории города Майкопа отмечены скопления растений по 16–34 розетки на поверхности воды, а также плотные куртины площадью до 1 м² каждая в прибрежной зоне водоёмов. Предполагаемая причина появления пистии на урбанизированной территории – занос из аквакультуры. находка пистии в Адыгее является самой южной для территории России.

Ключевые слова: чужеродный вид, зарастание водоёма, урбанизированная территория, Майкоп, Адыгея, Северо-Западный Кавказ, *Pistia stratiotes*, Araceae.

Введение

Биологические инвазии чужеродных видов являются глобальной экологической проблемой, в последние десятилетия отмечается возрастание процесса проникновения видов-вселенцев в экосистемы, прежде всего, в связи со значительным ростом антропогенной нагрузки на окружающую среду и климатическими изменениями [Дгебуадзе, 2011]. Проблема инвазий чужеродных видов стала одной из ключевых в исследованиях водных экосистем [Алимов и др., 2000; Strayer, 2010]. Важное значение имеет изучение антропогенно индуцированных инвазий для внутренних вод Юга России. При этом основными биотопами чужеродных видов растений часто служат малые искусственные водоёмы урбанизированных территорий.

Пистия телорезовидная *Pistia stratiotes* L. во многих странах известна как один из важных пантропических водных сорняков [Labrada, Fornasari, 2002]. Популярность этого аквариумного растения может служить

причиной его выхода из аквакультуры и попадания в открытые водоёмы. Этому, в частности, способствуют процессы потепления климата [Ormerod et al., 2010]. Данные литературы свидетельствуют о том, что пистия может перезимовывать в открытом водоёме, если в зимний период вода в нём не замерзает [Щербаков, Майоров, 2013].

Ещё одной причиной возможного появления данного чужеродного вида в естественных водных объектах регионов с подходящими для растения климатическими условиями может послужить его широкое использование для очистки сточных вод и в сельском хозяйстве.

Рассматриваются возможности использования пистии для фиторемедиации водной среды от тяжёлых металлов [Vesely et al., 2012; Сорокина и др., 2013]. Ведутся работы по использованию её в очистке сточных вод городов и предприятий текстильной промышленности [Хайитов, 2001; Исаева и др., 2010]. При этом наиболее перспективно её применение для

очистных сооружений закрытого типа [Храмцова и др., 1997; Akinbile, Suffian, 2012]. Изучена аккумуляционная способность растения, используемая в методах доочистки нефтезагрязнённых вод [Akintunde et al., 2011; Таранникова, Чачина, 2014].

История появления пистии телорезовидной в Европе

Пистия широко распространена во всех тропических и субтропических регионах [Holm et al., 1977]. Вероятно, её родиной являются тропические области Африки [Täckholm, 1974].

В XX в. этот вид появился в Европе. Впервые он был отмечен в водных каналах в Нидерландах в 1973 г. [Mennema, 1977], где в последующие годы отмечалось периодическое размножение растения в летний период [Pieterse et al., 1981; Venema, 2001]. В 1998 г. зафиксировано массовое размножение растения в водоёмах севера Италии в провинции Кремона [D'Auria, Zavagno, 1999]. Подобная ситуация повторилась в 2007 г. в провинции Тоскана с негативными последствиями для рыбоводных прудов: зарастание водоёмов привело к снижению концентрации кислорода в воде [Egcolini, 2008]. В настоящее время пистия распространена в северных и южных регионах Италии (Кампания, Эмилия-Романья, Ломбардия, Тоскана, Венето) [Brundu et al., 2012]. В Центральной Европе она отмечена в Чехии [Pysěk et al., 2002]. Известны находки вида во Франции в 2001 г. в долине р. Мозель, в 2004 г. в водоёмах в районе де Бланфор близ Бордо и на юго-западе Испании (окрестности Кадиса) [Georges, Рах, 2002; Garcia Murillo et al., 2005].

Некоторые находки приурочены к водоёмам с аномальным термическим режимом. Так, в Германии вид впервые был отмечен в 1981 г. в р. Ерфт, в которую поступали подогретые воды из горных выработок [Diekjobst, 1984]; последующие исследования не позволили обнаружить данный вид

[Hüssner, Lösch, 2005]. В Словении в 2001 г. отмечена успешная натурализация пистии в р. Топла, вода в которой прогревается попадающими в неё водами из термального источника [Šajna et al., 2007].

На рисунке 1, указаны известные места находок пистии на территории Европы. Дата первой находки вида в регионах на рисунке выделена подчёркиванием. Находка в Адыгее отмечена звёздочкой.

На территории России *Pistia stratiotes* L. ранее находили в Астраханской обл. В 1989 г. более 70 экземпляров было обнаружено в сплаvine тростника на одном из внутренних водоёмов г. Астрахань (ерик Казачий). Летом 1991 г. вид был отмечен во всех внутренних водоёмах Астрахани [Бармин, Кузьмина, 1993]. Пока не ясно, удаётся ли этому тропическому виду перезимовывать или же он периодически заносится вновь, скорее всего преднамеренно [Афанасьев, 2008 а, б; Лактионов, 2010].

В Московской обл. пистию неоднократно отмечали в различных водных объектах: в 1998 г. она обнаружена в р. Пехорка (приток р. Москва) [Бочкин и др., 1999]. Летом 2001 г. растение отмечено в пруду у с. Суханово Ленинского района, куда, вероятно, была высажена в качестве декоративного растения, однако уже в ближайшую зиму здесь вымерзла [Шанцер и др., 2003]. В р. Пехорка, куда впадают тёплые стоки Люблинских полей аэрации, пистия, по наблюдениям А.В. Щербакова, вероятно, перезимовывала, поскольку летом 2002 г. он обнаружил её в нижнем течении (от траверза пос. Октябрьский до устья). Выходил этот вид и в Москву-реку, где регулярно встречался в прибрежных зарослях макрофитов от устья р. Пехорка до Софьинского шлюза [Щербаков, 2006]. Последний раз в устье Пехорки его обнаружили летом 2006 г. [Щербаков, Майоров, 2013]. Имеются сообщения о находках *P. stratiotes* в затонах р. Усмань

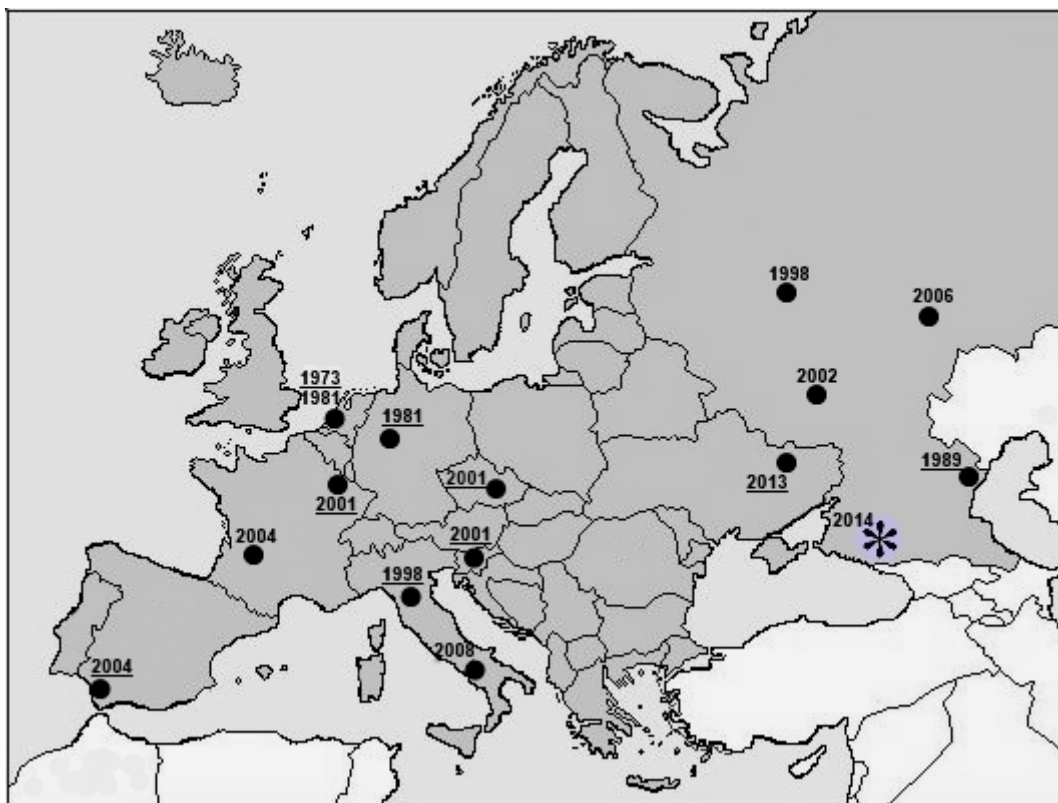


Рис. 1. Находки пистии телорезовидной в Европе.

(Воронежская обл.): в жаркое лето 2002 г. наблюдалось быстрое размножение и расселение её по реке [Григорьевская и др., 2004]. Впервые для флоры Самарской обл. это растение было найдено в 2006 г. в городском пруду, в котором самые крупные экземпляры формировали по 7 листьев и не превышали 5 см в диаметре [Соловьёва, 2006].

На Украине в начале мая 2013 г. массовые скопления пистии обнаружены в Харьковской обл., у п. Эсхар в районе плотины на р. Северский Донец, расположенной ниже впадения сбросного канала ТЭЦ-2. Уже 9 июля отдельные особи были обнаружены в районе с. Н. Бишкин (приблизительно в 50 км ниже п. Эсхар) [Васенко и др., 2014].

Материалы и методы

Материалом для работы послужили флористические находки пистии телорезовидной в водоёмах города Майкопа (Республика Адыгея) в 2014 г. (период обследования водоёмов 15.05.2014 – 18.09.2014). Пруды

Майкопа ранее не были изучены в гидробиотаническом отношении. Исследована группа прудов на юго-западе города в районе ул. Рабочая, расположенных в низине, представляющей старое русло р. Белая.

P. stratiotes обнаружена в двух прудах. Пруд № 1 площадью 18 500 м² характеризуется как мелководный водоём эвтрофного типа, испытывающий антропогенную нагрузку. Берега пологие, левый частично зарос древесно-кустарниковой растительностью, правый граничит с пастбищными угодьями. Степень зарастания прибрежно-водной растительностью менее 10%.

Пруд № 2 площадью 600 м² имеет глубину более 2 м. Берега пологие, нарушенные, с кустарниками. Для зарыбления водоёма в нём проводили дноуглубительные работы и механическое удаление прибрежной и водной растительности.

Кроме пистии, в водоёме нами были обнаружены и другие чужеродные виды: эйхорния отличная (*Eichhornia crassipes* (Mart.)) и хольбрукская гамбузия (*Gambusia holbrooki* (Girard)).



Рис. 2. *Pistia stratiotes* в водоёмах города Майкопа.

Полевые исследования на водоёмах проводились маршрутным и детально-маршрутным методом, сбор материала осуществлялся с помощью стандартных методик [Полевая геоботаника..., 1964; Программа..., 1974; Гербарное дело..., 1995].

Результаты

В сентябре 2014 г. *P. stratiotes* была впервые обнаружена в прудах на территории города Майкопа (Республика Адыгея).

В пруду № 1 у правого берега, на мелководье среди зарослей рогоза, обнаружены как отдельные особи, так и небольшие куртины, образованные розетками пистии. Площадь куртин составляла от 0.5 до 1 м. Отмечены скопления этого растения (16–34 розетки), а также плотные куртины площадью до 1 м² каждая в прибрежной зоне, на сплошном ковре из роголистника (*Ceratophyllum demersum* L.). Крупные экземпляры пистии доходили до 26 см в диаметре и имели от 8 до 16 листьев в розетке.

В пруду № 2 отмечено одно скопление розеток *P. stratiotes* (14 особей) размером менее 15 см. За три недели до наших наблюдений на этом водоёме проводились дноуглубительные работы, и значительная часть прибрежной и водной растительности из водоёма была удалена.

Обсуждение

Судя по всему, это первая находка чужеродного вида *Pistia stratiotes* для Северо-Западного Кавказа. Находка его в Адыгее является самой южной для территории России. Основной причиной попадания пистии в открытые водоёмы может служить выход из аквариумных культур.

Обнаруженные растения не имели цветков. Потенциально, учитывая климатические условия предгорий, где расположены водоёмы с чужеродным видом, растения даже при формировании цветков не успевали бы дать плодов и семян. Также в условиях региона опыление пистии затруднено ввиду отсутствия специализированных

насекомых-опылителей и тропических ливней. Эти факторы оказывают существенное влияние на качество пыльцы растения и низкую семенную продуктивность (11–45%) [Шоякубов, 1993], что, по нашему мнению, препятствует семенному размножению вида в водоёмах региона.

Вегетативно *P. stratiotes* размножается с помощью столонов, развивающихся в пазухах низовых листьев. Листья легко держатся на поверхности воды, благодаря хорошо развитой воздухоносной паренхиме. На концах столонов образуются новые особи, в свою очередь образующие новые столоны, это может повторяться до наступления заморозков [Шоякубов, 1993]. У отмеченных нами молодых особей закладывались четыре листа от точки роста центробежно по кругу. За прошедший период вегетации, по нашим наблюдениям, образовалось от 2 до 4 кругов из листьев. Вероятно, именно вегетативным способом происходило размножение пистии в прудах на территории города Майкопа. Это подтверждается находками в водоёмах особей разного размера и с различным числом листьев, соединённых с материнской особью.

В период май – июнь 2015 г. проведено повторное обследование вышеупомянутых прудов с целью возможного выявления пистии. Однако растение отмечено не было, что указывает на его гибель в водоёме в зимний период и возможность лишь вегетативного размножения в предыдущий тёплый сезон года.

Проникновение чужеродных видов растений может привести к значительным изменениям в водной экосистеме, например, к снижению видового разнообразия, ускорению круговорота биогенов, эвтрофикации [Carpenter, Lodge, 1986], поэтому важно отслеживать появление новых видов в водных экосистемах и определять их статус. Изучение особенностей внедрения чужеродных видов в состав природных сообществ, оценка их

дальнейшего распространения важны для прогноза и поиска возможных путей регуляции процессов дальнейшей адвентивизации флоры региона. Дальнейшие наблюдения покажут, сможет ли *P. stratiotes* натурализоваться в водоёмах Юга России или останется в числе случайных элементов (эфемерофитов).

Литература

Алимов А.Ф., Орлова М.И., Панов В.Е. Последствия интродукций чужеродных видов для водных экосистем и необходимость мероприятий по их предотвращению // В кн.: Видывселенцы в европейских морях России. Сборник научных трудов. Апатиты: Кольский научный центр РАН, 2000. С. 12–23.

Афанасьев В.Е. Адвентивная флора Астраханской области: Автореф. дис. ... к. б. н. Саратов, 2008а. 22 с.

Афанасьев В.Е. Анализ мест натурализации адвентивных растений в Астраханской области // Вестник АГТУ. 2008б. №6. С. 238–241.

Бармин А.Н., Кузьмина Е.Г. *Pistia stratiotes* L. (Araceae) в водоёмах г. Астрахани // В сб.: Водная растительность внутренних водоёмов и качество их вод. Мат. III конф. Петрозаводск, 1993. С. 25–26.

Бочкин В.Д., Сухоруков А.П., Шовкун М.М., Алексеев Ю.Е. Дополнения к адвентивной флоре Московской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1999. Т. 104, вып. 2. С. 52–55.

Васенко А.Г., Старко Н.В., Верниченко-Цветков Д.Ю., Лунгу М.Л., Персианов Г.В. О появлении пистии телорезовидной (*Pistia stratiotes*) в водных объектах Харьковской области // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: IX Міжнар. наук.-практ. конф., 9–13 вересня 2013 р., м. Алушта, АР Крим, Україна: Зб. наук. ст. У 2-х т. 2013. Т. 1. С. 190–195.

Гербарное дело: Справочное руководство. Русское издание / Под ред.

- Д.В. Гельтмана. Кью: Королевский ботанический сад, 1995. 341 с.
- Григорьевская А.Я., Стародубцева Е.А., Хлызова Н.Ю., Агафонов В.А. Адвентивная флора Воронежской области: Исторический, биогеографический, экологический аспекты. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2004. 320с.
- Дгебуадзе Ю.Ю. 10 лет исследований инвазий чужеродных видов в Голарктике // Российский журнал Биологических инвазий. Предисловие к 1, 2 и 3 номерам за 2011 год. 2011. // (http://www.sevin.ru/invasjour/issues/2011_1/2011_preface.pdf). Проверено 1.05.2015.
- Исаева А.У., Ешибаев А.А., Исаева А.Е. Изучение влияния растений-интродуцентов на качество городских сточных вод (Электронный журнал) // В сб.: Сотрудничество для решения проблемы отходов. Мат. VII Межд. конференции. Харьков, 2010. // (<http://waste.ua/cooperation/2010/theses/isaeva.html>). Проверено 24.09.2014.
- Лактионов А.П. Флора Астраханской области. Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2010. 296 с.
- Полевая геоботаника / Под. общ. ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. М.; Л.: Наука, 1964. Т. 3. 531 с.
- Программа и методика биогеоэкологических исследований / Отв. ред. И.В. Дылис. М.: Наука, 1974. 404 с.
- Соловьёва В.В. Флористические находки и редкие явления биоэкологии гидрофитов в прудах г. Самары // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2006. № 2. С. 174–180.
- Сорокина Г.А., Злобина Е.В., Бондарева Л.Г., Субботин М.А. Оценка возможности использования пистии телорезовидной (*Pistia stratiotes*) и ряски малой (*Lemna minor*) для фиторемедиации водной среды // Вестник КрасГАУ. Красноярск, 2013. Вып. 11. С. 182–186.
- Таранникова О.А., Чачина С.Б. Сравнение эффективности очистки нефтезагрязнённых сточных вод с использованием цеолита и активированного угля и высших водных растений: ряски малой и пистии (Электронный журнал) // В сб.: Студенческий научный форум. Мат. VI Межд. студенческой электронной научной конференции (15 февраля – 31 марта 2014) // (<http://www.scienceforum.ru/2014/763/421>). Проверено 24.09.2014.
- Хайитов Е.К. Обучение населения биотехнологии-экологической особенности очистки сточных вод текстильной промышленности // В сб.: Математика. Компьютер. Образование. Тезисы конференции. М., 2001. Вып. 8. С. 461.
- Храмцова Т.Г., Стом Д.И., Меньшикова О.А. Гидрботанический способ доочистки сточных вод свиноводческих комплексов // В сб.: Человек – Среда – Вселенная: Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. Иркутск, 1997. Т.1. С. 81–82.
- Шанцер И.А., Швецов А.Н., Иванов М.В. О расселении *Eichhornia crassipes* и *Pistia stratiotes* в водоёмах Москвы и Московской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2003. Т. 108, вып. 5. С. 85–87.
- Шоякубов Р.Ш. Биология пистии телорезовидной и возможности её практического использования: Автореф. дис. ... д. б. н. Ташкент, 1993. 46 с.
- Щербаков А.В. К динамике некоторых адвентивных макрофитов в водоёмах востока Московской области // В сб.: Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего зарубежья: Сост. и перспективы. Мат. III Междунар. науч. конф. Ижевск, 2006. С. 119–120.
- Щербаков А.В., Майоров С.Р. Водные адвентивные растения Московского региона // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о земле. 2013. Вып. 2. С. 57–61.

- Akinbile C.O., Suffian Y.M. Assessing water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) and lettuce (*Pistia stratiotes*) effectiveness in aquaculture wastewater treatment // International Journal of Phytoremediation. 2012. 14(3). P. 201–211.
- Akintunde A.A., Omidiji S.O., Otitoloju A.A. Morphological and anatomical effects of crude oil on *Pistia stratiotes* // The Environmentalist. 2011. 31(3). P. 288–298.
- Brundu G., Stinca A., Angius L., Bonanomi G., Celesti-Grapow L., D'Auria G., Griffo R., Migliozi A., Motti R., Spigno P. *Pistia stratiotes* L. and *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.: emerging invasive alien hydrophytes in Campania and Sardinia (Italy) // Bulletin OEPP. 2012. 42 (3). P. 568–579.
- Carpenter S.R., Lodge D.M. Effects of submersed macrophytes on ecosystem processes // Aquat. Bot. 1986. Vol. 26. P. 341–370.
- D'Auria G., Zavagno F. Indagine sui "bodri" della provincia di Cremona. Monografie di Pianura 3. 1999. 230 p. (in Italian).
- Diekjobst H. *Pistia stratiotes* L. und *Lemna aequinoctalis* Welwitsch voruebergehend im Gebiet der unteren Erft // Goettinger Floristische Rundbriefe 18. 1984. P. 90–95.
- Ercolini P. *Pistia stratiotes* L. (Alismatales: Araceae) in Versilia (Toscana nord-occidentale) // Biologia Ambientale 22. 2008. P. 45–49. (in Italian).
- García Murillo P., Dana Sanchez E.D., Rodriguez Hiraldo C. *Pistia stratiotes* L. (Araceae) una planta acuatica en las proximidades del parque nacional de donana (SW Espana) // Acta bot. malacit. 2005. 30. P. 235–236.
- Georges N., Pax N. *Pistia stratiotes* L. et *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms, deux nouvelles hydrophytes dans la vallée de la Moselle // Départ./ Région: Meurthe-et-Moselle 54, Willemetia (bulletin de liaison de Floraine). 2002. 1(28). P. 3–4.
- Holm L.G., Plucknett D.L., Pancho J.V., Herberger J.P. The World's Worst Weeds: Distribution and Biology. Honolulu, HI: University Press of Hawaii. 1977. 609 p.
- Hüssner A., Lösch R., Alien aquatic plants in a thermally abnormal river and their assembly to neophyte-dominated macrophyte stands (River Erft Northrhine-Westphalia) // Limnologica 35. 2005. P. 18–30.
- Labrada R., Fornasari L., Management of the Worst Aquatic Weeds in Africa. FAO Efforts and Achievements During the Period. FAO, Rome. 2002. P. 1991–2001.
- Mennema J. Is waterlettuce (*Pistia stratiotes* L.) becoming a new aquatic weed in the Netherlands? // Natura, Netherlands 74. 1977. P. 187–190.
- Ormerod S.J., Dobson M., Hildrew A.G., Townsend C.R. Multiple stressors in freshwater ecosystems // Freshwater Biology. 2010. 55(s1). P. 1–4.
- Pieterse A.H., Lange L.D., Verhagen L. A study on certain aspects of seed germination and growth of *Pistia stratiotes* L // Acta Bot. Neerl. 1981. 30. P. 47–57.
- Pysěk P., Sádlo J., Mandák B. Catalogue of alien plants of the Czech Republic // Preslia. 2002. 74. P. 97–186.
- Sajna N., Haler M., Skornik S., Kaligaric M. Survival and expansion of *Pistia stratiotes* L. in a thermal stream in Slovenia // Aquatic Botany. 2007. V. 87, I. 1. P 75–79.
- Strayer D.L. Alien species in fresh waters: ecological effects, interactions with other stressors, and prospects for the future. Freshwater Biol. 2010. 55. P. 152–174.
- Täckholm V. Students' Flora of Egypt. 2nd edn. Cairo, Egypt: Cairo University, 1974. 888 p.
- Venema P. Fast spread of water lettuce (*Pistia stratiotes* L.) around Meppe // Gorteria 27. 2001. P. 133–135.
- Vesely T., Tlustos P., Szakova J. Organic acid enhanced soil risk element (Cd, Pb and Zn) leaching and secondary bioconcentration in water lettuce (*Pistia stratiotes* L.) in the rhizofiltration process // International Journal of Phytoremediation. 2012. 14(4). P. 335–349.

**ALIEN SPECIES *PISTIA STRATIOTES* L.
(ARACEAE) IN WATER BODIES OF
URBANIZED TERRITORIES OF SOUTHERN RUSSIA**

© 2016 Shapovalov M.I., Saprykin M.A.

Adyghe State University,
Maikop, Republic of Adygheya, 385000, maksimshapovalov1@rambler.ru

For the first time, an alien plant species of African origin – water lettuce (*Pistia stratiotes* L.) was identified in the ponds of the Republic of Adyghea (the Northern-Western Caucasus). In 2014, we marked accumulations of plants with 16–34 rosettes on the water surface of reservoirs in the territory of the city of Maikop, as well as continuous clumps of the plant up to 1 m² in area each in the coastal zone of water bodies. The suggested cause of water lettuce appearance in the urbanized territory is its introduction from aquaculture. Finding of water lettuce in Adyghei is the southernmost one on the territory of Russia.

Key words: alien species, overgrowing of water body with plants, urbanized territory, Maikop, Adyghei, Northern-Western Caucasus, *Pistia stratiotes*, Araceae.