

УДК 581.526.3 (282.2) (470.317)

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ МАЛОЙ ЮЖНОТАЕЖНОЙ РЕКИ И ЕГО ИЗМЕНЕНИЕ ПРИ ЗАРЕГУЛИРОВАНИИ СТОКА (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ КУЕКША, КОСТРОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

А. А. Бобров, Е. В. Чемерис

Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН

Рассмотрен растительный покров малой реки Куюкша (Костромская обл., Островский р-н). Флора реки состоит из 2 видов макроскопических водорослей, 10 – мохообразных и 57 – сосудистых растений, всего 69 таксонов. Растительность сложена ценозами 21 ассоциации из 8 классов системы Браун-Бланке. Заращение слабое (10–20 %), относится в целом к фрагментарному типу. По преобладающим растениям и сообществам большая часть р. Куюкша принадлежит к шелковниковому и рдестово-шелковниковому типам. Макрофиты являются важным первичным продуцентом в реке. Проанализировано влияние зарегулирования стока на растительный покров – в направлении плотины снижается реофильная составляющая, увеличивается роль неспецифических, прибрежно-водных и отмельных видов и сообществ, увеличивается заращение и продуктивность. Выявлены редкие растения и фитоценоза. Сделано заключение о достаточно хорошем экологическом состоянии реки и отрицательном влиянии зарегулирования.

Ключевые слова: малая река, флора, растительность, характер и типы зарастания, продукция, зарегулирование стока.

A. A. Bobrov, E. V. Chemeris. PLANT COVER OF A SMALL SOUTH TAIGA RIVER AND ITS CHANGE AT FLOW REGULATION (EXAMPLE OF THE KUEKSHA RIVER, KOSTROMA REGION)

We investigated the plant cover of the small river Kueksha (Ostrovskiy District, Kostroma Region). Flora of the river comprises 2 species of macroscopic algae, 10 bryophyte and 57 vascular plant species, 69 taxa in total. The vegetation is composed of coenoses of 21 associations belonging to 8 classes according to the Braun-Blanquet system. Overgrowing is low (10–20 %), generally fragmentary. Classified by the prevalent plants and communities, most of the Kueksha River belongs to the *Batrachium* and *Batrachium-Potamogeton* botanical types. Macrophytes are a key primary producer in the river. The effect of flow regulation on the plant cover was analyzed – the rheophilic component decreased, the role of nonspecific, semiaquatic and shoal species and communities rose, overgrowing and productivity increased towards the dam. Rare plants and phytocoenoses have been found. A conclusion is drawn about sufficiently good ecological state of the river and negative influence of regulated flow.

Key words: small river, flora, vegetation, pattern and types of overgrowing, production, regulated flow.

Введение

Костромская обл. – слабоизученный в ботаническом отношении регион Средней России [Прилепский, 1992а, б]. Водной флоре и растительности посвящены лишь единичные работы [Лисицына, 1990; Папченков и др., 1994], касающиеся в основном крупных озер и водохранилищ. Растительный покров ручьев, малых и средних рек области остался практически без внимания, если не считать весьма общие сведения, опубликованные А. И. Кузьмичёвым [2005]. В статье представлены результаты полного гидрботанического изучения одной из рек области, а также прослежено влияние зарегулирования стока и пруда на речную флору и растительность.

Материал и методы

Растительный покров р. Куекша (Костромская обл., Островский р-н) исследован в мае и августе 2001, августе 2002–2004, июле 2005 гг. по ранее предложенной методике [Бобров, Чермерис, 2006]. Изучены участки реки выше (окрестности д. Николо-Бережки, д. Фомицыно, бывшей д. Заречье), ниже (от родников «Голубого ключика» до впадения в р. Сендега) и в пределах Государственного мемориального и природного музея-заповедника А. Н. Островского «Щельково». На территории усадьбы Щельково было заложено и обследовано 8 станций: 1 – выше пруда, 2 – верхняя граница музея-заповедника (у моста), 3–5 – русловые участки пруда (русло, у беседки, поворот), 6 – старица, 7 – приплотинный плес, 8 – ниже плотины (рис.). Основные работы выполнены в 2001 г., в последующие годы преимущественно велись наблюдения за изменениями растительности. В 2002, 2003, 2005 гг. изучались ст. 2, 6, 7, участки выше и ниже по реке, в 2004 г. – ст. 1–8. Каждая станция представляет собой отрезок русла до 1 км длины. В пределах музея-заповедника исследованные участки были короче – 100–150 м длины, поскольку они следовали один за другим с небольшими промежутками и покрывали большую часть этого отрезка реки. Гербарные материалы хранятся в IBW.

Природные условия

Река Куекша имеет протяженность около 40 км и принадлежит к категории малых рек. Она располагается на юге Костромской обл., относится к бассейну Верхней Волги. Река берет свое начало на южной окраине Галичской возв.

и протекает по юго-западной части Ветлужско-Унжинской низм., поверхность которой сложена флювиогляциальными песками времен московского оледенения. Рельеф здесь пологий и выровненный. Коренные породы представлены преимущественно юрскими глинами, которые местами обнажаются по руслам водотоков [Ресурсы..., 1973]. Река имеет достаточно подвижные песчаные грунты, слабо расчленена на плесы и перекаты, довольно сильно меандрирует. Ее обильно питают родники, поэтому вода чистая и прохладная, отличается средней минерализацией (220–420 мг/л) и умеренной жесткостью (2,8–4,8 мг-экв/л). Долина местами глубоко врезана, почти до уреза воды облесена, поэтому русло в той или иной мере подвержено затенению. В нижнем течении в пределах усадьбы Щельково поставлена плотина и организован пруд длиной около 1 200 м и площадью около 23 000 м², который используется в рекреационных целях. У верхней границы в пруд попадают бытовые стоки из близлежащих населенных пунктов.

Видовой состав

Флора р. Куекша представлена 69 видами из 58 родов и 40 семейств макроводорослей, мохообразных и сосудистых растений (табл. 1). Отмечено по 1 виду зеленых нитчатых (*Cladophora glomerata**) и красных (*Batrachospermum gelatinosum*) водорослей. Среди мохообразных 5 печеночников (*Blasia pusilla*, *Conocephalum conicum*, *Marchantia polymorpha*, *Riccia cavernosa*, *R. fluitans*) и 5 листостебельных мхов (*Brachythecium rivulare*, *Cratoneuron filicinum*, *Fontinalis antipyretica*, *Leptodictyum riparium*, *Plagiomnium ellipticum*), всего 10 видов. Сосудистых обнаружено 57 видов из 47 родов и 29 семейств, из них 1 вид споровых (*Equisetum fluviatile*), остальные – цветковые растения. Наибольшим разнообразием среди них отличаются семейства *Poaceae* Barnhart – 6 видов, *Cyperaceae* Juss., *Lamiaceae* Martinov – по 4, *Asteraceae* Bercht. et J. Presl, *Brassicaceae* Burnett, *Lemnaceae* Martinov, *Primulaceae* Batsch ex Borkh., *Ranunculaceae* Juss., *Salicaceae* Mirb. – по 3 вида. В эти 9 семейств входит 56,1 % всех сосудистых растений. Остальные 20 семейств представлены 1–2 видами. На уровне родов *Salix* L. содержит 3 вида, *Callitriche* L., *Cardamine* L., *Carex* L., *Glyceria* R. Br., *Juncus* L., *Lemna* L., *Potamogeton* L., *Sparganium* L. – по 2, остальные – по 1 виду. Гидрофитная фракция

* Авторы видов растений приводятся в табл. 1.



Схема зарастания участка р. Кукша в пределах усадьбы Щельково

Градацией цвета показаны основные растительные сообщества:
 Tl – *Typhetum latifoliae*, FB – *Fontinali-Batrachietum kauffmannii*,
 Ec – *Elodeetum canadensis*, Pp – *Potamogetonietum perfoliati*,
 Ef – *Equisetum fluviatilis*, SS – *Sagittario-Sparganietum emersi*,
 Cr – *Caricetum rostratae*.

X – станции гидроботанических съемок с соответствующей нумерацией

флоры, или водная флора (гидро-, гигрогидро- / гело- и гидрогидро- / гигрогеллофиты*) включает 2 вида водорослей, 5 – мохообразных и 29 видов из 23 родов и 19 семейств сосудистых растений. По разнообразию выделяются семейства *Cyperaceae*, *Lemnaceae*, *Poaceae* (по 3 вида), *Callitrichaceae* Link, *Potamogetonaceae* Bercht. et J. Presl, *Sparganiaceae* Rudolphi, *Ranunculaceae* (по 2); и рода *Callitriche*, *Carex*, *Glyceria*, *Lemna*, *Potamogeton*, *Sparganium* (по 2 вида).

В экологическом спектре более половины видов (36 или 52,2%) относятся к водным растениям. Макроводоросли – типичные гидрофиты. Среди мохообразных *Fontinalis antipyretica* – облигатно водный вид; *Riccia fluitans* – гидрофит, способный произрастать и на обсыхающих отмелях; *Leptodictyum riparium* предпочитает обводненные местообитания (гигрогидрофит); *Brachythecium rivulare*, *Cratoneuron filicinum* – родниковые мхи, обитающие в условиях периодического кратковременного обводнения (гидрогидрофиты); *Conocephalum conicum*, *Marchantia polymorpha*, *Plagiomnium ellipticum* встречаются на сырых береговых стенках, свежих обнажениях, ключах, а *Blasia pusilla*, *Riccia cavernosa* – на обсыхающих отмелях (гигрофиты). Водные группы сосудистых растений включают гидрофиты (11 видов), гелофиты (5) и гигрогеллофиты (13). Растения переувлажненных и влажных местообитаний представлены в основном гигрофитами (26 видов) и лишь 2 гигромезофитами. Соотношение числа водных видов сосудистых растений к числу всех их видов равно 50,9%, что чуть выше, чем во флорах некоторых малых рек Верхнего Поволжья [Бобров, Чемерис, 2005, 2007]. Это отчасти связано с тем, что река имеет отчетливо врезанное русло с высокой береговой кромкой, не позволяющее проникать в воду целому ряду влаголюбивых береговых видов. Но этот показатель ниже, чем во флоре рек бассейна Ветлуги на востоке области, где и состав водных растений богаче из-за более крупных размеров водотоков и их большей водности, и русла сильнее врезаны, что изолирует береговые виды от собственно русловой части [Бобров, Чемерис, 2011].

В географическом отношении оба вида водорослей космополиты. Мохообразные имеют плюризональное (*Cratoneuron filicinum*, *Fontinalis antipyretica*, *Leptodictyum riparium*, *Marchantia polymorpha*, *Plagiomnium ellipticum*, *Riccia* spp.) и преимущественно бореальное (*Blasia pusilla*, *Brachythecium rivulare*,

Conocephalum conicum) широтное распространение. Среди долголетних групп представлены плюрирегиональная (*Fontinalis antipyretica*, *Leptodictyum riparium*, *Marchantia polymorpha*, *Plagiomnium ellipticum*, виды *Riccia*) и голарктическая (*Blasia pusilla*, *Brachythecium rivulare*, *Conocephalum conicum*, *Cratoneuron filicinum*). Флора сосудистых растений в широтном плане имеет б. м. зональный характер, так как почти половина видов имеют бореальное (30 видов) или преимущественно бореальное (1 арктобореальный и 3 бореонеморальные виды) распространение. Плюризональные ареалы присущи 21 виду. В долголетном отношении преобладают широко распространенные виды. Наибольшее их число имеет голарктический (20 видов) и евразийский (14) ареалы. Значительно представлены евросибирская (8) и плюрирегиональная (5) группы. Преимущественно европейских, подчеркивающих региональные черты флоры, всего 6 видов (3 европейских и 3 европейско-западносибирских). Присутствуют адвентивные североамериканские *Elodea canadensis*, *Epilobium adenocaulon*. Среди сосудистых макрофитов преобладают бореальные голарктические и евразийские виды (по 10), а также плюризональные голарктические (9). Водная фракция отличается ослаблением зональных и усилением региональных черт. Подобный характер географических связей вполне типичен для флоры малых рек региона [Бобров, Чемерис, 2005, 2007, 2011].

Из 45 видов, найденных в реке вне усадьбы, широко распространены чуть более 30 (например, почти все криптогамные растения, за исключением отмельных печеночников, *Batrachium kauffmannii*, *Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *Equisetum fluviatile*, *Glyceria fluitans*, *Lemna minor*, *Myosotis palustris*, *Naumburgia thyrsoiflora*, *Phalaroides arundinacea*, *Potamogeton* spp., *Scirpus sylvaticus*, *Sparganium* spp., *Veronica beccabunga*). Характер встречаемости на 8 станциях в пределах музея-заповедника изменяется. На половине и больше станций отмечено 16 видов (из них доминируют *Carex rostrata*, *Elodea canadensis*, *Equisetum fluviatile*, *Phalaroides arundinacea*, *Sparganium* spp., *Potamogeton perfoliatus*, *Typha latifolia*). Меньше чем на половине станций обнаружен 21 таксон (например, *Cladophora glomerata*, *Conocephalum conicum*, *Batrachium kauffmannii*, *Eleocharis austriaca*, *Naumburgia thyrsoiflora*, *Potamogeton alpinus*, *Calla palustris*, *Glyceria fluitans*, *Gnaphalium uliginosum*, *Lycopus europaeus*, *Myosotis palustris*, *Rorippa palustris*, *Rumex aquaticus*). На 1 станции встречено 27 видов – это большин-

* Про названия экогрупп см. прим. к табл. 1.

ство криптогамных макрофитов, а также сосудистые растения: *Alopecurus aequalis*, *Bidens tripartita*, *Callitriche* spp., *Glyceria notata*, *Juncus* spp., *Lemna trisulca*, *Myriophyllum spicatum*, *Nuphar lutea*, *Persicaria lapathifolia* и др. Только в пределах усадьбы произрастает 24 вида, а пруда (ст. 2–7) – 22 (например, *Blasia pusilla*, *Riccia* spp., *Bidens tripartita*, *Calla palustris*, *Callitriche palustris*, *Glyceria notata*, *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*, *Lycopus europaeus*, *Persicaria lapathifolia*, *Rorippa palustris*, *Rumex aquaticus*, *Salix* spp., *Typha latifolia*). На половине и большем числе станций встречаются преимущественно водные и прибрежно-водные виды с широкой экологической амплитудой. На меньшем числе участков обнаружены б. м. стенопотные растения. Сюда входят речные *Batrachospermum gelatinosum*, *Fontinalis antipyretica*, *Leptodictyum riparium*, *Batrachium kauffmannii*, *Eleocharis austriaca*, *Glyceria fluitans*, *Potamogeton alpinus*, однако преобладают прибрежно-водные отмельные или береговые приречные виды, т. е. во многом случайные по отношению к речной (водной) флоре. Только вне границ усадьбы Щельково отмечено всего 5 растений (*Marchantia polymorpha*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Lythrum salicaria*, *Ribes nigrum*, *Solanum dulcamara*).

Растительные сообщества

Растительность р. Кукеша представлена 21 ассоциацией из 12 союзов, 10 порядков и 8 классов классификации Браун-Бланке. Особенности сложения и экологии выявленных ценозов отражены в табл. 2. Синтаксономическая система имеет следующий вид:

- Кл. Cladophoretea glomeratae Bobrov, Kipriyan. et Chemeris (2005) 2007
 Пор. Cladophoretalia glomeratae Bobrov, Kipriyan. et Chemeris (2005) 2007
 С. Cladophorion fractae Bobrov, Kipriyan. et Chemeris 2005
 Асс. Cladophoretum glomeratae Sauer 1937 (табл. 2, оп. 1)
 С. Vaucherio sessilis-Cladophorion glomeratae Bobrov, Kipriyan. et Chemeris (2005) 2007
 Асс. Vaucherio-Cladophoretum Weber-Oldecop ex Bobrov, Kipriyan. et Chemeris 2005
- Кл. Lemaneetea Weber-Oldecop 1974
 Пор. Lemaneetalia Weber-Oldecop 1974
 С. Batrachospermion Bobrov et Chemeris 2006
 Асс. Batrachospermetum gelatinosi Bobrov et Chemeris 2006 (табл. 2, оп. 2)
- Кл. Lemnetea R. Tx. ex de Bolòs et Masclans 1955
 Пор. Lemnetalia minoris R. Tx. ex de Bolòs et Masclans 1955
 С. Lemnion minoris R. Tx. ex de Bolòs et Masclans 1955

- Асс. Lemnetum minoris Soó 1927 (табл. 2, оп. 3)
 Асс. Lemno-Spirodeletum polyrhizae W. Koch 1954 em. Th. Müller et Görs 1960 (табл. 2, оп. 4)
- Кл. Potamogetonetea Klika 1941
 Пор. Potamogetonetalia W. Koch 1926
 С. Potamogetonion pectinati (W. Koch 1926) Oberd. 1957
 Асс. Elodeo-Potamogetonetum alpini (Podb. 1967) Pass. 1994 (табл. 2, оп. 5, 6)
 Асс. Potamogetonetum perfoliati W. Koch 1926 em. Pass. 1964 (табл. 2, оп. 7, 8)
 Асс. Elodeetum canadensis Eggler ex Pass. 1964 (табл. 2, оп. 9)
 Пор. Callitricho-Batrachietalia Pass. 1978
 С. Batrachion fluitantis Neuhdusl 1959
 Асс. Fontinali-Batrachietum kauffmannii Bobrov 2001 (табл. 2, оп. 10–17)
 Асс. Batrachio-Potamogetonetum perfoliati W. Koch 1926 em. et nom. invers. Bobrov et Chemeris 2003 (табл. 2, оп. 18–22)
- Кл. Phragmito-Magnocaricetea Klika 1941
 Пор. Phragmitetalia W. Koch 1926 em. Pign. 1953
 С. Phragmition communis W. Koch 1926
 Асс. Equisetetum fluviatilis Steffen 1931 (табл. 2, оп. 23, 24)
 Асс. Typhetum latifoliae Soó ex Lang 1973 (табл. 2, оп. 25, 26)
 Асс. Sparganietum microcarpi (Weber 1976) Pass. 1978 (табл. 2, оп. 27, 28)
 Асс. Sagittario-Sparganietum emersi R. Tx. 1953 (табл. 2, оп. 29–31)
 Асс. Eleocharitetum austriacae Kipriyan. et Lashch. 2000 (табл. 2, оп. 32, 33)
 С. Glycerio-Sparganion Br.-Bl. et Siss. in Boer 1942
 Асс. Glycerietum fluitantis Gams 1927 (табл. 2, оп. 34)
- Пор. Magnocaricetalia Pign. 1953
 С. Magnocaricion elatae W. Koch 1926
 Асс. Caricetum inflatae Rübél 1912 (табл. 2, оп. 35–37)
 Асс. Phalaridetum arundinaceae W. Koch ex Libb. 1931
- Кл. Isotëo-Nanojuncetea Br.-Bl. et R. Tx. 1943
 Пор. Cyperetalia fusci Pietsch 1963
 С. Elatino-Eleocharition ovatae (Pietsch et Müller-Stoll 1968) Pietsch 1973
 Асс. Cypero-Limoselletum (Oberd. 1957) Korneck 1960 (табл. 2, оп. 38)
- Кл. Montio-Cardaminetea Br.-Bl. et R. Tx. 1943
 Пор. Cardamino-Chrysosplenietalia Hinterlang 1992
 С. Caricion remotae Kästner 1940
 Асс. Pellio-Conocephaletum Maas 1959 (табл. 2, оп. 39)
- Кл. Agrostidetea stoloniferae Oberd. et Th. Müller in Th. Müller 1961 ex Görs 1968
 Пор. Agrostidetalia stoloniferae Oberd. in Oberd. et al. 1967
 С. Potentillion anserinae R. Tx. 1946
 Асс. Ranunculo repentis-Agrostidetum stoloniferae Oberd. et al. 1967 (табл. 2, оп. 40)

Наибольшим разнообразием в реке отличаются сообщества прибрежно-водных и береговых растений кл. Phragmito-Magnocaricetea (8 асс.), несколько меньшим – типично водных погруженных растений кл. Potamogetonetea (5 асс.). Ценозы плейстофитов кл. Lemnetae и зеленых нитчатых водорослей кл. Cladophoretea glomeratae включают по 2 асс., а пресноводных красных водорослей кл. Lemaneetea, отмельных эфемеров кл. Isoëto-Nanojuncetea, родников кл. Montio-Cardaminetea и речных отмелей кл. Agrostidetea stoloniferae – по 1 асс.

Выше и ниже усадыбы растительность в реке сложена сообществами 9 асс. (основные из них Lemnetum minoris, Elodeo-Potamogetonetea alpini, Fontinali-Batrachietum kauffmannii, Batrachio-Potamogetonetea perfoliati, Pellio-Conocephalium) (табл. 3). По распространению на 8 станциях в пределах музея-заповедника наиболее обычными оказались сообщества асс. Elodeetum canadensis, встреченные на 6 из них. Причем они отсутствуют на станциях выше и ниже запруженного отрезка. На 4 станциях отмечены ценозы погруженных растений асс. Potamogetonetea perfoliati, гелофитов асс. Sparganietum microcarpi, Sagittario-Sparganietum emersi и сырых прибрежий асс. Caricetum inflatae, Phalaridetea arundinaceae. В пределах 3 станций распространены сообщества асс. Typhetum latifoliae. Все эти ценозы сосредоточены главным образом в границах пруда. На

2 станциях выше и ниже пруда встречаются характерные для ненарушенных участков реки фитоценозы перекатов и стремнин асс. Fontinali-Batrachietum kauffmannii (распространены в верхнем течении реки), Batrachio-Potamogetonetea perfoliati (свойственны нижней части до впадения в р. Сендега), здесь же отмечены сообщества русловых стенок асс. Pellio-Conocephalium. Также на 2 станциях, но уже пруда распространены ценозы прибрежно-водных растений илистых мелководий асс. Equisetetum fluviatilis, Eleocharitetum austriacae. Редкими, отмеченными на 1 станции являются фитоценозы нитчаток асс. Cladophoretum glomeratae (встречены в наиболее эвтрофированном центральном плесе пруда), Vaucherio-Cladophoretum (характерны для перекатов), сообщества красных водорослей асс. Batrachospermetum gelatinosi, ценозы плейстофитов асс. Lemnetum minoris, Lemno-Spirodeletum polyrhizae, типичные для реки фитоценозы асс. Elodeo-Potamogetonetea alpini, а также отменные сообщества асс. Glycerietum fluitantis, Cypero-Limoselletum, Ranunculo repentis-Agrostidetea stoloniferae. Только в границах усадыбы отмечены ценозы 12 асс., а пруда (ст. 2–7) – 11 асс.: Cladophoretum glomeratae, Potamogetonetea perfoliati, Elodeetum canadensis, Equisetetum fluviatilis, Typhetum latifoliae, Sagittario-Sparganietum emersi, Eleocharitetum austriacae, Glycerietum fluitantis, Caricetum inflatae, Phalaridetea arundinaceae, Cypero-Limoselletum. Сообществ,

Таблица 3. Распространение растительных сообществ в р. Куекша

Сообщество (ассоциация)	В	1	2	3	4	5	6	7	8	Н	Встреч. река	Встреч. усадыба
Cladophoretum glomeratae	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	–	1
Vaucherio-Cladophoretum*	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	1
Batrachospermetum gelatinosi* **	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	1
Lemnetum minoris	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Lemno-Spirodeletum polyrhizae	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	1
Elodeo-Potamogetonetea alpini*	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Potamogetonetea perfoliati	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	–	4
Elodeetum canadensis	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	–	6
Fontinali-Batrachietum kauffmannii*	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	2	2
Batrachio-Potamogetonetea perfoliati*	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	1	2
Equisetetum fluviatilis	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	–	2
Typhetum latifoliae	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	–	3
Sparganietum microcarpi	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	–	4
Sagittario-Sparganietum emersi	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	–	4
Eleocharitetum austriacae**	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	–	2
Glycerietum fluitantis*	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	–	1
Caricetum rostratae	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	–	4
Phalaridetea arundinaceae	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	–	4
Cypero-Limoselletum**	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	–	1
Pellio-Conocephalium*	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	2	2
Ranunculo repentis-Agrostidetea stoloniferae*	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Всего	5	6	5	3	7	9	5	7	6	6	9	21

Примечание. Обозначения как в табл. 1. * – специфические речные сообщества, ** – редкие для региона фитоценозы.

встречающихся только за пределами усадьбы Щельково, нет.

Характер зарастания

Степень зарастания р. Куекша в среднем слабая и составляет в зависимости от гидрологических условий года 10–20 %. Это связано с довольно высокими средними скоростями течения, преобладанием песчаных, легко перемещаемых и перемываемых грунтов, а также достаточной затененностью русла. По характеру распределения растительных сообществ зарастание р. Куекша относится к фрагментарному типу, когда фитоценозы формируют узкие полосы и пятна вдоль берегов и в русле (табл. 4).

Выше усадьбы, практически от самых верховьев река быстрая, в основном с песчаным дном, течет в заросшей лесом, местами довольно глубоко врезанной долине. Такие условия неблагоприятны для развития водной растительности, поэтому зарастание здесь очень слабое (5–10 %), фрагментарное. До усадьбы река заселена бобрами, которые в окрестностях бывшей д. Заречье и выше ставят плотины, в пределах музея-заповедника и ниже бобры не отмечены. Отрезок на ст. 1 отличается хорошо структурированным руслом. Степень зарастания увеличивается (10–12 %), характер распределения сохраняется (см. рис.). Ст. 2 расположена в зоне влияния подпора пруда и окрестных населенных пунктов. Зарастание возрастает до 15–17 %, растительность представлена прибрежными зарослями. Участок реки на ст. 3 имеет каналовидное русло с достаточно большой глубиной, песчаными, легко перемываемыми грунтами, крутой береговой кромкой, сильно затенен приречным сероошаником. Степень зарастания отрезка снижается (8–10 %), но расположение растительности не изменяется. На ст. 4 и 5 река течет по открытой местности, имеются спокойные и проточные отрезки с различной глубиной,

грунты от песчаных до илистых и глинистых, есть отмели и низкие берега. Зарастание станций увеличивается (15 и 20 %, соответственно), к прибрежным зарослям добавляются русловые. Ст. 6 и 7 размещаются уже в различных частях расширения пруда – в затопленной старице и центральном плесе. Они отличаются стоячей водой, большой глубиной, илистыми или торфянистыми грунтами, более высокой цветностью воды, отсутствием мелководий. Площади зарастания данных отрезков наибольшие – 40 и 90 %, а тип – прибрежный и сплошной, соответственно. На ст. 6 наблюдаются начальные этапы заболачивания. Последняя ст. 8 расположена ниже плотины. Участок характеризуется довольно сильным течением, песчано-каменистыми грунтами, затенен приречным лесом. По условиям среды эта станция приближается к ст. 1. Степень зарастания снижается (20–25 %), восстанавливается фрагментарный тип зарослей. Ниже усадьбы река не нарушена. Зарастание не превышает 15–18 %, фрагментарное.

По доминирующим видам растений и сообществам [Бобров, Чемерис, 2005, 2007] р. Куекша можно разделить на 3 участка, относящихся к различным ботаническим типам. Верхняя часть реки до усадьбы Щельково, отличающаяся высокими скоростями течения, песчаными и песчано-каменистыми грунтами, принадлежит к шелковниковому типу (*Batrachium kauffmannii*, *Fontinalis antipyretica* и др.; преимущественно асс. *Fontinali-Batrachietum kauffmannii*). Участок в пределах музея-заповедника, нарушенный в результате зарегулирования и образования пруда, относится к элодеиному типу (*Elodea canadensis* и *Potamogeton perfoliatus*; асс. *Elodeetum canadensis*). Ниже плотины с довольно сильным течением и каменистыми грунтами формируется рдестово-шелковниковый тип (*Potamogeton perfoliatus*, *Batrachium kauffmannii* и др.; в основном асс. *Batrachio-Potamogeton perfoliati*).

Таблица 4. Видовое и ценозическое разнообразие растительного покрова, степень и тип зарастания, качество воды р. Куекша

Параметр	В	1	2	3	4	5	6	7	8	Н	Всего
Число видов	41	29	33	13	23	22	15	14	23	35	69
Число сообществ	5	6	5	3	7	9	5	7	6	6	20
Степень зарастания, %	5–10	10–12	15–17	8–10	15	20	40	90	20–25	15–18	10–20
Тип зарастания	ф	ф	п	п	пф	пф	п	с	ф	ф	ф
Качество воды	о	о	β	β	β-α	α	α	α	β	β-о	о-β

Примечание. Обозначения как в табл. 1. п – прибрежное, пф – прибрежно-фрагментарное, с – сплошное, ф – фрагментарное; о – олигосапробная зона (очень чистая вода), β – β-мезосапробная зона (довольно чистая вода), α – α-мезосапробная зона (загрязненная вода). Качество воды дано по сапробиологическим показателям макрофитов и их сообществ [Fjordingstad, 1964, 1965; Arendt, 1981, 1982] с необходимыми поправками и дополнениями.

Влияние зарегулирования стока

Растительный покров р. Куекша выше и ниже музея-заповедника, а также в его пределах (на 8 станциях) заметно различается (см. табл. 1, 3, 4; рис.). Ст. 1 сходна с вышележащими отрезками реки. Резкое изменение растительности происходит в пруду. По мере увеличения подтопления русла, низкой поймы, формирования приплотинного расширения происходит снижение числа реофильных видов, увеличение роли макрофитов широкой экологии, прибрежно-водных и отмельных растений, а также общее обеднение флоры. Повышение разнообразия на ст. 2, 4, 5 дают отмельные виды. Начиная со ст. 2 появляется и доминирует *Elodea canadensis*, заносный североамериканский вид, не встречающийся на большей части р. Куекша. Основное направление изменения фитоценотической составляющей такое же – замещение речных сообществ на неспецифические и прибрежные ценозы. Однако разнообразие не изменяется или несколько увеличивается. Наибольшее число сообществ отмечено на ст. 4, 5 и 7, в основном благодаря прибрежно-водным фитоценозам, развивающимся на отмелях затопленной поймы. В целом участок в музее-заповеднике, и главным образом пруд (ст. 2–7) повышает разнообразие растительного покрова реки на 24 вида и 12 ассоциаций, многие из которых индицируют нарушение речных условий. Степень зарастания имеет тенденцию к увеличению, достигая максимума на наиболее открытых участках (ст. 6, 7). Пространственный тип зарастания отражает особенности морфологии русел на станциях: в каналовидных (ст. 2, 3) или глубоких (ст. 6) участках растительность располагается вдоль берегов; в местах с затопленной поймой (ст. 4, 5) фитоценозы представлены как вдоль берега, так и в русле; приплотинный плес (ст. 7) имеет сплошное зарастание. Качество воды по сапробиологическим показателям макрофитов отчетливо снижается по мере увеличения зарастания и уменьшения проточности. Участок реки ниже плотины (ст. 8) по условиям среды приближается к фоновому, и видовое богатство здесь вновь вырастает, появляются характерные речные сообщества, которые отмечались лишь на ст. 1 и выше. Степень зарастания снижается, вода становится более чистой. Однако в этом месте еще наблюдаются остаточные заросли *Elodea canadensis*, как результат выноса из пруда фрагментов этого растения. В водотоках Верхнего Поволжья элодея активна лишь во вторичных местообитаниях, вследствие восстановительной сукцессии происходит

подавление этого вида и замещение его представителями аборигенной флоры.

Продуктивность

Расчет продуктивности основных растительных сообществ (табл. 5, 6) показал, что макрофиты на участке р. Куекша в пределах усадьбы Щельково производят до 12 500 кг первичного органического вещества в год. Основная роль принадлежит фитоценозам настоящих погруженных растений, в частности, доминирующим на этом отрезке сообществам асс. *Elodeetum canadensis* и *Potamogetonetum perfoliati*. На участках реки выше и ниже музея-заповедника продуктивность растительности заметно слабее. Так, в верхнем течении реки на километровом отрезке ценозы *Batrachium kauffmannii* (асс. *Fontinali-Batrachietum kauffmannii*), покрывающие 10 % его площади, дают до 1 000 кг органического вещества в год. На таком же участке ниже плотины, занятом на 15 % сообществами *B. kauffmannii* и *Potamogeton perfoliatus* (асс. *Batrachio-Potamogetonetum perfoliati* и *Fontinali-Batrachietum kauffmannii*), продукция органического вещества может достигать 3 000–3 200 кг за сезон. Следовательно, в пределах музея-заповедника при замедленном водообмене, лучшей освещенности, благоприятном температурном режиме, обогащении биогенами (за счет стоков из окрестных населенных пунктов) происходит значительное увеличение продукции макрофитов. Она в 4–12 раз превышает продукцию на ненарушенных участках реки. Это отрицательно сказывается на биоте, так как вызывает заморные процессы (неприятный запах, гибель рыбы).

Динамика

В 2002 г. в результате жаркого и засушливого лета р. Куекша характеризовалась меньшей водностью, слабым течением, повышенной температурой и очевидно более высоким содержанием органического вещества в воде, чем в 2011 г. На верхней границе музея-заповедника (ст. 2) отмечено немного больше *Lemna minor* и *Elodea canadensis*, в старице (ст. 6) и приплотинном плесе (ст. 7) растительность занимала несколько большие площади, а в плесе зафиксировано более сильное развитие нитчатых водорослей. В 2003 г. климатические условия были сходные с 2001 г., поэтому характеристики реки, состав и распределение растительности мало отличались. По сравнению с 2002 г. стало несколько меньше

Таблица 5. Продукционные характеристики основных растительных сообществ на отрезке р. Куекша в пределах усадьбы Щельково

Сообщество (ассоциация)	Среднее проективное покрытие, %	Сырой вес, кг/м ²	Абсолютно сухой вес, кг/м ²	Органическое вещество, кг/м ²	Коэффициент для определения годовой продукции
<i>Typhetum latifoliae</i>	70	5,6	0,67	0,62	1,1
Fontinali-Batrachietum <i>kauffmannii</i>	80	4,8	0,19	0,16	4
<i>Elodeetum canadensis</i>	100	6,4	0,6	0,51	5
<i>Potamogetonetum perfoliati</i>	90	5,2	0,47	0,4	4
<i>Equisetum fluviatilis</i>	75	4	0,67	0,62	2
Sagittario-Sparganietum <i>emersi</i>	80	2,6	0,18	0,17	2,3
<i>Caricetum rostratae</i>	85	2,2	0,26	0,24	2

Примечание. Абсолютно сухой вес и органическое вещество рассчитаны по коэффициентам [Катанская, 1981].

Таблица 6. Продуктивность основных растительных сообществ на отрезке р. Куекша в пределах усадьбы Щельково

Сообщество (ассоциация)	Занимаемая площадь, м ²	Запасы фитомассы, кг			Годовая продукция, кг		
		Сырой вес	Абсолютно сухой вес	Органическое вещество	Сырой вес	Абсолютно сухой вес	Органическое вещество
<i>Typhetum latifoliae</i>	280	1568	188	174	1725	207	191
Fontinali-Batrachietum <i>kauffmannii</i>	700	3360	133	112	13440	532	448
<i>Elodeetum canadensis</i>	3120	19968	1872	1591	99840	9360	7955
<i>Potamogetonetum perfoliati</i>	2200	11440	1034	880	45760	4136	3520
<i>Equisetum fluviatilis</i>	120	480	80	74	960	160	148
Sagittario-Sparganietum <i>emersi</i>	144	374	26	24	860	60	55
<i>Caricetum rostratae</i>	230	506	60	55	1012	120	110
Всего	6794	37696	3393	2910	163597	14575	12427

Potamogeton perfoliatus в плесе у плотины и не было сильного развития нитчатых водорослей. В 2004 г. с прохладным и влажным летом река отличалась высокой водностью, большими скоростями течения, меньшими температурами воды и выглядела экологически более благополучно. На всех станциях площади зарослей были меньше. Заметно снизились площади *Lemna minor* и *Elodea canadensis* на участке в музее-заповеднике, в пруду не было мощных зарослей нитчатых водорослей, и *Potamogeton perfoliatus* занимал отчетливо меньшие площади. Везде расширили свои площади сообщества *Batrachium kauffmannii*, тем самым индицируя несколько более «чистые» условия. В 2005 г. на всех участках отмечена меньшая степень зарастания, нет массового развития *Cladophora glomerata*, поскольку наблюдения проводились довольно рано по срокам, а своего пика растительность и выраженность процессов, как известно, достигают в период межени. В реке держался довольно низкий уровень воды, что стимулировало появление на отмелях на ст. 2 специфических сообществ пойменного эфемеретума. Таким образом, за период наблюдений каких-либо сильных изменений в растительном покрове реки не наблюдалось, отмечена лишь небольшая флуктуация, обусловленная в основном естественными

климатическими и гидрологическими особенностями годов.

Редкие растения и сообщества

Среди редких растений и сообществ р. Куекша можно отметить красную водоросль *Batrachospermum gelatinosum* и ее ценозы (асс. *Batrachospermetum gelatinosi*), которые встречаются в реке ниже пруда (ст. 8 и ниже). Они характерны для чистых рек региона с прохладными, средне минерализованными и умеренно жесткими водами [Чемерис, Бобров, 2009]. Интересны редкие печеночники *Blasia pusilla* и *Riccia cavernosa*, собранные на обсыхающей песчаной отмели у верхней границы пруда (ст. 2). Для *Blasia pusilla* это новая находка в области и регионе [Бобров, Чемерис, 2011]. *Riccia cavernosa* – новинка для рек области и ее флоры в целом. В водотоках Верхнего Поволжья это растение ранее также известно не было, указывалось лишь для отмелей Рыбинского водохранилища [Волкова и др., 1994]. Эти печеночники входят в состав малоизученных в европейской России сообществ пойменного эфемеретума из *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*, *Rorippa palustris*, *Androsace filiformis* и др. (асс. *Cypero-Limoselletum*). Подобные фито-

ценозы для Костромской обл. ранее приводились лишь в бассейне Ветлуги [Бобров, Чемерис, 2011]. Здесь также обнаружены редкие в европейской части *Eleocharis austriaca* и его сообщества (асс. *Eleocharitetum austriacae*). Растение встречается до пруда (ст. 1 и выше) и в его средней части (ст. 4, 5), но фитоценозы формирует только в пределах пруда. Вид ранее отмечался в нескольких реках Костромской обл., где местами обилен [Бобров, Чемерис, 2011]. В остальной части Верхневолжья встречается редко и очень небольшими популяциями. Для специфических речных экотопов – омываемых в паводки отвесных береговых стенок с сочащимися грунтовыми водами – характерны сообщества асс. *Pellio-Coposperhaletum*. Они отмечены только на речных участках (ст. 1 и выше, ст. 8 и ниже). И местообитание, и фитоценоз весьма уязвимы к нарушениям, особенно к осветлению русел в результате сведения приречных лесов и кустарников и загрязнению бытовыми стоками.

Заключение

Растительный покров р. Куекша отражает климатические и ландшафтные особенности водосбора. На большем протяжении река представляется типичным малым водотоком лесной зоны севера Русской равнины, так называемого «хариусного типа», с чистой, прохладной, быстротекущей водой, песчаными и песчано-каменистыми грунтами, с достаточно сильно врезанной облесенной долиной. Растительность характеризуется немногочисленными доминантами (*Batrachium kauffmannii*, *Glyceria fluitans*, *Potamogeton alpinus*, *P. perfoliatus*, *Sparganium emersum*), малыми площадями и фрагментарным размещением в русле. По характеру флоры и растительности р. Куекша занимает промежуточное положение между ярославскими реками Куекша и Вожа [Бобров, Чемерис, 2005] и водотоками бассейна Ветлуги [Бобров, Чемерис, 2011], так как она протекает в переходных природных условиях.

Однако на сравнительно небольшом участке в пределах музея-заповедника «Щельково» река зарегулирована, образован пруд, в него попадают органические стоки из близлежащих населенных пунктов. Все это приводит к замещению реофильных видов и сообществ макрофитами и ценозами широкой экологии, увеличению зарастания и продуктивности и отрицательно сказывается на состоянии экосистемы. На этом отрезке развивается растительность не речного характера, а свойственная стоячим

водоемам с начальными процессами заболачивания. В период межени часто происходит вспышка развития нитчатых водорослей. Типичные сообщества проточных вод почти полностью отсутствуют.

Необходимо принятие мер по уходу за этим участком реки: в периоды паводков открывать шлюзы плотины для увеличения проточности пруда и его промывания, в летне-осеннюю межень удалять заросли макрофитов механическим путем, ограничить, а в дальнейшем и прекратить поступление неочищенных бытовых стоков из прилегающих населенных пунктов и пансионата.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 01-04-49524, 04-04-49814, 07-04-00351) и Фонда содействия отечественной науке.

Литература

- Бобров А. А., Чемерис Е. В. Очерк растительного покрова малых рек Колокша и Вожа (Ярославская область) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2005. Т. 110, вып. 5. С. 52–64.
- Бобров А. А., Чемерис Е. В. Изучение растительного покрова ручьев и рек: методика, приемы, сложности // Матер. VI Всерос. школы-конф. по водным макрофитам «Гидрботаника 2005». Рыбинск: Рыбинский Дом печати, 2006. С. 181–203.
- Бобров А. А., Чемерис Е. В. Флора и растительность реки // Экосистема малой реки в изменяющихся условиях среды / Отв. ред. А. В. Крылов, А. А. Бобров. М.: Тов. науч. изд. КМК, 2007. С. 62–87.
- Бобров А. А., Чемерис Е. В. Речная растительность бассейна Ветлуги (Костромская область) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2011. Т. 116. Вып. 2. С. 44–62.
- Волкова Л. А., Жукова А. Л., Потёмкин А. Д., Немцева Н. Д. Мохообразные Дарвинского государственного заповедника // Флора и растительность Тверской области. Сб. науч. тр. Тверь: ТвГУ, 1994. С. 13–24.
- Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Л.: Наука, 1981. 187 с.
- Кузьмичёв А. И. Флора и растительность средних рек Костромской области // Гидрофильный компонент в сравнительной флористике бореальной Евразии. Рыбинск: Рыбинский Дом печати, 2005. С. 109–116.
- Лисицына Л. И. К флоре водоемов Костромской области // Биол. внутр. вод: Информ. бюл. 1990. № 88. С. 38–42.
- Папченков В. Г., Лисицына Л. И., Довбня И. В., Артёмов В. И. Водная растительность Костромского расширения Горьковского водохранилища // Ботан. журн. 1994. Т. 79, № 11. С. 35–45.
- Прилепский Н. Г. К истории ботанического изучения Костромской области (губернии): XVIII век – 20-е годы XX века // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1992а. Т. 97. Вып. 5. С. 118–128.

Прилепский Н. Г. К истории ботанического изучения Костромской области (с 20-х годов XX века до наших дней) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1992б. Т. 97. Вып. 6. С. 125–135.

Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 10. Верхне-Волжский район. Кн. 1 / Под ред. Ю. Е. Яблокова. М.: Гидрометеиздат, 1973. 475 с.

Чемерис Е. В., Бобров А. А. Находки видов *Rhodophyta* в реках Верхнего Поволжья и прилегающих территорий // Ботан. журн. 2009. Т. 94, № 10. С. 1568–1583.

Arendt K. Pflanzengesellschaften von Fließgewässern als Indikatoren der Gewässerverschmutzung, dargestellt

am Beispiel des Uecker- und Havel-Systems // *Limnologica*. 1981. Bd. 13. Hf. 2. S. 485–500.

Arendt K. Soziologisch-ökologische Charakteristik der Pflanzengesellschaften von Fließgewässern des Uecker- und Havel-Systems // *Limnologica*. 1982. Bd. 14. Hf. 1. S. 115–152.

Fjordingstad E. Pollution of streams estimated by benthic phytomicro-organisms. I. A system based on communities of organisms and ecological factors // *Int. Rev. ges. Hydrobiol.* 1964. Bd. 49. Hf. 1. S. 63–131.

Fjordingstad E. Taxonomy and saprobic valency of benthic phytomicro-organisms // *Int. Rev. ges. Hydrobiol.* 1965. Bd. 50. Hf. 4. S. 475–604.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Бобров Александр Андреевич

ведущий научный сотрудник, к. б. н.
Институт биологии внутренних вод им.
И. Д. Папанина РАН,
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., 152742
эл. почта: lsd@ibiw.yaroslavl.ru
тел.: (48547) 24486

Чемерис Елена Валентиновна

ведущий научный сотрудник, к. б. н.
Институт биологии внутренних вод им.
И. Д. Папанина РАН,
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., 152742
эл. почта: lechem@ibiw.yaroslavl.ru
тел.: (48547) 24486

Bobrov, Aleksandr

I. D. Papanin Institute of Biology of Inland Waters,
Russian Academy of Sciences,
152742 Borok Vil., Nekouzskiy District, Yaroslavl Region
e-mail: lsd@ibiw.yaroslavl.ru
tel.: (48547) 24486

Chemieris, Elena

I. D. Papanin Institute of Biology of Inland Waters,
Russian Academy of Sciences,
152742 Borok Vil., Nekouzskiy District, Yaroslavl Region
e-mail: lechem@ibiw.yaroslavl.ru
tel.: (48547) 24486