

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пермский государственный университет»

*Кафедра биогеоценологии
и охраны природы ПГУ*

**АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

**Материалы Международного семинара молодых ученых
(14-17 декабря 2009 г.)**

Пермь 2009

УДК 504.05:574
ББК 20.18
А 724

Антропогенная трансформация природной
А 724 среды: материалы междунар. семинара
молодых ученых (14-17 декабря 2009 г.) /
Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2009. – 290 с.

ISBN 978-5-7944-1368-7

Сборник содержит материалы, посвященные истории, методологии и методам изучения антропогенной трансформации экосистем, особо охраняемым природным территориям, техногенным экосистемам, экологическим технологиям: использованию, восстановлению, сохранению природных ресурсов и природной среды, экологическому природопользованию.

Предназначен для экологов, природопользователей, географов, биологов, специалистов в области охраны природы, преподавателей высшей школы, аспирантов и студентов географических, биологических и геологических направлений.

УДК 504.05:574
ББК 20.18

Печатается по решению оргкомитета международного семинара молодых ученых «Антропогенная трансформация природной среды»

Научный редактор *проф. С.А. Бuzмаков*

Ответственный редактор *ст. преп. С.А. Кулакова*

ISBN 978-5-7944-1368-7

© Пермский государственный
университет, 2009

**РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРУДОВ
СГУП РЫБХОЗ «ПИХТОВКА»
(УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА)**

В.С. Шалавина, О.А. Капитонова

Удмуртский государственный университет, 426034, г. Ижевск,
ул. Университетская, 1
shavs@mail.ru, kapoa@mail.ru

Представлены результаты изучения растительности рыбохозяйственных прудов СГУП «Рыбхоз «Пихтовка» (Удмуртская Республика). Составлен продромус растительности, включающий 56 ассоциаций из 28 формаций. Оценены степень зарастания и продуктивность водных объектов хозяйства в зависимости от влияния факторов окружающей среды.

Ключевые слова: растительность, макрофиты, рыбохозяйственные пруды, биомасса, Удмуртская Республика.

Высшая водная и прибрежно-водная растительность – неотъемлемый компонент экосистем рыбохозяйственных прудов. На заросших мелководьях идет нагул молоди и взрослых особей рыб. Эти акватории служат местами концентрации многих водоплавающих и болотных птиц. На территории Удмуртской Республики (УР) СГУП «Рыбхоз «Пихтовка» является единственным крупным рыбохозяйственным предприятием, и изучение его растительности проводится впервые. Цель работы заключалась в изучении структурных и пространственных особенностей растительности рыбохозяйственных водоемов рыбхоза. Для достижения этой цели был выявлен синтаксономический состав растительности рыбохозяйственных прудов, проанализирована пространственная структура растительного покрова водоемов, оценена степень их зарастания и экологическое состояние, изучена продуктивность растительных сообществ рассматриваемых прудов.

Исследования проводились на территории рыбхоза «Пихтовка» (Воткинский район УР) в течение двух вегетационных сезонов 2008–2009 г.г. Хозяйство располагает всеми категориями прудов и является полносистемным [1]. Общая площадь водных объектов составляет более 600 га, из которых 449 га занято под нагульными прудами, 107 га под питомными и 87 га занимает головной пруд. Подача воды в пруды производится по открытым земляным каналам и закрытым бетонированным [2].

В ходе проведения работы нами было исследовано 23 пруда. Изучение растительности проводилось путем маршрутно-детального

обследования с картированием и описанием водных и прибрежно-водных фитоценозов. Для картирования использовали крупномасштабную карту (1:25000). Составленная нами карто-схема использовалась и для расчета показателя степени зарастания, представляющего собой отношение площади зарослей к площади акватории водоема и выраженного в процентах [3]. Определение наземной фитомассы сообществ водных и прибрежно-водных растений проводилось в наиболее типичных участках фитоценоза на учетных площадках квадратной формы площадью в 1 м². Для ограничения пробной площадки использовали плавучую рамку, веревку с кольшками [4].

Для оценки наземной воздушно-сухой фитомассы использовали основные доминирующие виды макрофитов, формирующие наиболее крупные заросли – *Typha angustifolia* L. (10 укосов), *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (10), *Potamogeton lucens* L. (10) и *Typha x glauca* Godr. (5). Укосы были доведены до воздушно-сухого состояния и взвешены на лабораторных квадрантных весах «ВЛКТ 500 г – М» в трехкратной повторности.

Анализ растительности проведен с использованием доминантно-детерминантной классификации [3, 5]. В составе растительности рыбохозяйственных прудов выделено 56 ассоциаций, объединенных в 28 формаций. Наибольшим разнообразием выделяется настоящая водная растительность, представленная 23 ассоциациями, которые входят в 11 формаций. Воздушно-водная растительность включает 20 ассоциаций из 10 формаций, гигрогелофитная – 9 ассоциаций из 4 формаций. Наиболее разнообразными в синтаксономическом отношении являются формации *Potameta lucentis* (4 ассоциации), *Typheta angustifoliae* (4), *Typheta latifoliae* (3), *Equiseteta fluviatilis* (3), *Cariceta acutae* (3). Классификационная система растительности изученных водоемов выглядит следующим образом:

Тип растительности. Водная растительность – *Aquiphytosa*.

А. Группа классов и I. Класс формаций. Настоящая водная (гидрофитная) растительность – *Aquiphytosa genuina*.

1. Группа формаций гидрофитов свободно плавающих в толще воды – *Aquihervosa genuina demersa natans*.

1. Формация роголистника темно-зеленого – *Ceratophylleta demersi* (Acc.: 1) *Ceratophylletum demersi*, 2) *Lemno-Ceratophylletum demersi*).

2. Формация пузырчатки обыкновенной – *Utricularieta vulgaris* (Acc.: 3) *Utricularietum vulgaris*, 4) *Potameto pectinati-Utricularietum vulgaris*, 5) *Lemno-Utricularietum vulgaris*).

2. Группа формаций погруженных укореняющихся гидрофитов – *Aquiherbosa genuina submerse radicans*.

3. *Формация рдеста блестящего* – *Potameta lucentis* (Acc.: 6) *Potametum lucentis*, 7) *Lemno-Potametum lucentis*, 8) *Ceratophyllo demersi-Potametum lucentis*).

4. *Формация рдеста гребенчатого* – *Potameta pectinati* (Acc.: 9) *Potametum pectinati*, 10) *Lemno-Potametum pectinati*).

5. *Формация рдеста курчавого* – *Potameta crispi* (Acc.: 11) *Potametum crispi*).

6. *Формация шелковников* – *Batrachieta* (Acc.: 12) *Batrachietum trichophylli*).

7. *Формация элодеи канадской* – *Elodeeta canadensis* (Acc.: 13) *Elodeetum canadensis*, 14) *Potameto pectinati-Elodeetum canadensis*, 15) *Ceratophyllo demersi-Elodeetum canadensis*).

3. Группа формаций укореняющихся гидрофитов с плавающими на воде листьями – *Aquiherbosa genuina radicansfoliis natantibus*.

8. *Формация горца земноводного* – *Persicarieta amphibii* (Acc.: 16) *Persicarietum amphibii*, 17) *Lemno-Persicarietum amphibii*, 18) *Potameto pectinati-Persicarietum amphibii*).

4. Группа формаций гидрофитов свободно плавающих на поверхности воды – *Aquiherbosa genuina natans*.

9. *Формация ряски турионообразующей и многокоренника* – *Spirodelo-Lemneta turioniferae* (Acc.: 19) *Spirodelo-Lemnetum turioniferae*, 20) *Lemnetum minori-turioniferae*).

10. *Формация ряски малой* – *Lemneta minoris* (Acc.: 21) *Lemnetum minori*, 22) *Lemno minori-Spirodeletum*).

11. *Формация водокраса лягушачьего* – *Hydrochaieta morsus-ranae* (Acc.: 23) *Lemnetum turioniferae-Hydrochaietum morsus-ranae*).

Б. Группа классов. Прибрежно-водная растительность – *Aquiherbosa vadosa*.

II. Класс формаций. Воздушно-водная (гелофитная) растительность – *Aquiherbosa helophyta*.

5. Группа формаций низкотравных гелофитов – *Aquiherbosa helophyta humilis*.

12. *Формация частухи подорожниковой* – *Alismateta plantago-aquaticae* (Acc.: 24) *Alismatetum plantago-aquaticae*).

13. *Формация стрелолиста обыкновенного* – *Sagittarieta sagittifoliae* (Acc.: 25) *Sagittarietum sagittifoliae*).

14. *Формация сусака зонтичного* – *Butometa umbellate* (Ассоциации: 26) *Butometum umbellati*, 27) *Lemno turioniferae-Butometum umbellate*).

15. Формация ежеголовника всплывшего - *Sparganietum emersi* (Acc.: 28) *Sparganietum emersi*, 29) *Eleocharietum palustris-Sparganietum emersi*, 30) *Alismateto-Sparganietum emersi*).

16. Формация хвоща приречного - *Equiseteta fluviatilis* (Acc.: 31) *Equisetetum fluviatilis*, 32) *Typheto latifoliae-Equisetetum fluviatilis*, 33) *Heteroherboso-Equisetetum fluviatilis*).

6. Группа формаций высокотравных гелофитов - *Aquiherbosa helophyta procera*.

17. Формация камыша озерного - *Scirpeta lacustris* (Acc.: 34) *Scirpetum lacustris*).

18. Формация рогоза узколистого - *Typheta angustifoliae* (Acc.: 35) *Typhetum angustifoliae*, 36) *Lemno-Typhetum angustifoliae*, 37) *Typhetum latifolio-angustifoliae*, 38) *Typhetum x glaucae-angustifoliae*).

19. Формация рогоза широколистого - *Typheta latifoliae* (Acc.: 39) *Typhetum latifoliae*, 40) *Heteroherboso-Typhetum latifoliae*, 41) *Typhetum intermedio-latifoliae*).

20. Формация рогоза сизого - *Typheta x glaucae* (Acc.: 42) *Typhetum x glaucae*).

21. Формация тростника южного - *Phragmiteta australis* (Acc.: 43) *Phragmitetum australis*).

III. Класс формаций. Гигрогелофитная растительность - *Aquiherbosa hygrophelophyta*.

7. Группа формаций гигрогелофитов - *Aquiherbosa hygrophelophyta*.

22. Формация полевицы побегообразующей - *Agrosteta stoloniferae* (Acc.: 44) *Agrostetum stoloniferae*).

23. Формация осоки острой - *Cariceta acutae* (Acc.: 45) *Caricetum acutae*, 46) *Heteroherboso-Caricetum acutae*, 47) *Eleocharietum palustris-Caricetum acutae*).

24. Формация осоки пузырчатой - *Cariceta vesicariae* (Acc.: 48) *Caricetum vesicariae* 49) *Heteroherboso-Caricetum vesicariae*).

25. Формация ситняка болотного - *Eleocharieta palustris* (Acc.: 50) *Eleocharietum palustris*, 51) *Typheto latifoliae-Eleocharietum palustris*, 52) *Heteroherboso-Eleocharietum palustris*).

IV. Класс формаций. Гигрофитная растительность - *Aquiherbosa hygrophyta*.

8. Группа формаций гигрофитов - *Aquiherbosa hygrophyta*.

26. Формация двукосточника тростникового - *Phalaroideta arundinaceae* (Acc.: 53) *Phalaroidetum arundinaceae*).

27. Формация камыша лесного - *Scirpeta sylvatici* (Acc.: 54) *Scirpetum sylvatici*, 55) *Cariceto vesicariae-Scirpetum sylvatici*).

28. *Формация череды поникшей – Bidenteta cernuae* (Асс.: 56)
Bidentetum cernuae).

Анализ зарастания прудов позволил охарактеризовать исследованные нами объекты как умеренно заросшие, с площадью зарастания около 25 %. Наиболее заросшие пруды расположены в непосредственной близости к лесу, т.е. западная и северо-западная часть хозяйства. Наименьшая степень зарастания отмечена для головного пруда в приплотинной зоне, а также для крупных прудов в зоне волнобоя и вдоль дамб, по которым курсируют машины рабочего персонала. Сильно заросшими являются небольшие пруды, в частности, летне-маточные пруды и выростные. В целом, в зарастании прудов хозяйства принимают участие широкораспространенные виды. Редких для территории УР среди макрофитов не выявлено. Это весьма характерно для прудов как искусственных водоемов, кроме того, является результатом регулярного воздействия на их растительность в процессе эксплуатации.

Изучение продукционных процессов сообществ показало широкое варьирование значений надземной фитомассы. Наименьшие значения (по воздушно – сухому весу) получены для ассоциации *Potametum lucentis* – $257,9 \pm 15$ г/м². Средняя надземная биомасса сообществ ассоциаций *Phragmitetum australis* составляет $1840,3 \pm 138$ г/м², *Typhetum angustifoliae* – $1912,8 \pm 164$ г/м², *Typhetum x glaucae* – $1975,0 \pm 57$ г/ м². Таким образом, на рыбохозяйственных прудах в условиях достаточного и избыточного поступления биогенов отмечаются сравнительно высокие показатели среднего значения надземной воздушно-сухой фитомассы основных ценозообразователей.

SUMMARY

Results of fishponds plants study ASUE “Rybkochoz “Pikhtovka” (Udmurt Republic). Prodromus of plants including 56 associations and 28 formations is constructed. Degree of obliteration and productivity of farming water objects are estimated according to the influence of environmental factors.

Key words: vegetation, macrophytes, fishponds, biomass, Udmurt Republik.

Библиографический список

1. *Мартышев Ф. Г.* Прудовое рыбоводство. М.: «Высшая школа», 1973. – С. 20 – 24.
2. *Крылов Г.С.* Выращивание рыбопосадочного материала карпа в первой зоне прудового рыбоводства: Монография. / Г.С. Крылов, ИжГСХА. – Ижевск: РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2004. – С. 26 – 47.

3. Папченков В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья: Монография. Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. – 214 с.

4. Кожин К. А. Экология высших водных растений. М.: Изд-во МГУ, 1982. – 160 с.

5. Сабардина Г.С., Юкна Я.Я. и др. Применение количественных методов при сравнении структуры фитоценозов // Применение количественных методов при изучении структуры фитоценозов. – М.: Изд-во «Наука», 1972. – С.59 – 68.

МИГРАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ ПОЧВА-ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЕРЕВАНСКОЙ ТЭС

М.Г. Аветисян, Р.Г. Ревазян

Центр эколого-ноосферных исследований НАН РА, 0025

Армения, Ереван, Абовяна 68

marieta_0208@mail.ru

Работа посвящена основным подходам к оценке воздействия тепловых электростанций (ТЭС) на окружающую природную среду на основе водной миграции тяжелых металлов (ТМ) в системе почва-грунтовые воды. Показано, что характер изменения микроэлементного состава инфильтрационных вод обусловлен преобладающей ролью техногенных и почвенных факторов, а также форм содержания элементов. При этом ведущая роль техногенных факторов проявляется в процессе формирования грунтовых вод, где относительная токсичность некоторых ТМ высокая. Установлено, что формирование потоков ТМ в техноэкосистеме приводит к существенному изменению естественных циклов миграции и увеличению роли их транзитных потоков, которые представляют непосредственную опасность попадания в подземные воды.

Ключевые слова: техноэкосистема, водная миграция, тяжелые металлы, грунтовые воды.

В миграционной системе биосферы особое место занимает почва, в которой формируются массопотоки металлов. С одной стороны, здесь происходит мобилизация ТМ, находящихся в рассеянном состоянии, с другой – перераспределение их масс, непрерывное высвобождение из растений, микроорганизмов, разрушающихся горных пород. Благодаря равновесию между физико-химическими условиями и различными формами нахождения рассеянных металлов, а также их способности включаться в ту или иную форму миграции, где потоки металлов регулируются, и имеет