

ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИТОЦЕНОЗОВ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ

Yu.M. Avdeev, Yu.P. Popov,
S.M. Khamitova, P.A. Shvetsov

VITAL STATE OF PHYTOCENOSES IN URBAN ENVIRONMENT

Авдеев Ю.М. – канд. с.-х. наук, доц. каф. городского кадастра и геодезии Вологодского государственного университета, г. Вологда. E-mail: avdeevyur@yandex.ru

Попов Ю.П. – ст. преп. каф. городского кадастра и геодезии Вологодского государственного университета, г. Вологда. E-mail: cyraxhenos@mail.ru

Хамитова С.М. – ст. преп. каф. геоэкологии и инженерной геологии Вологодского государственного университета, г. Вологда. E-mail: xamitowa.sveta@yandex.ru

Швецов П.А. – преп. каф. управления экономической деятельностью и организации производства в УИС Вологодского института права и экономики Федеральной службы исполнения наказаний, г. Вологда. E-mail: titov_dv@mail.ru

Avdeev Yu.M. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., hair of City Inventory and Geodesy, Vologda State University, Vologda. E-mail: avdeevyur@yandex.ru

Popov Yu.P. – Asst, Chair of City Inventory and Geodesy, Vologda State University, Vologda. E-mail: cyraxhenos@mail.ru

Khamitova S.M. – Senior Lecturer, Chair of Geocology and Engineering Geology, Vologda State University, Vologda. E-mail: xamitowa.sveta@yandex.ru

Shvetsov P.A. – Asst, Chair of Management of Economic Activity and Organization of Production in UIS, Vologda Institute of Law and Economy, Federal Penitentiary Service, Vologda. E-mail: titov_dv@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы жизненного состояния зелёных насаждений г. Вологды на примере Ковыринского сада. Ковыринский сад уникален по своему историческому и социальному значению. Сейчас это единственная сохранившаяся в городской черте часть барской усадьбы XVIII века, принадлежавшей известному в Вологде роду Засецких и славившейся роскошным садово-парковым ансамблем. Цель исследований – провести оценку жизненного состояния древесных сообществ Ковыринского сада г. Вологды. Категория жизненного состояния деревьев – интегральная балльная оценка состояния деревьев по комплексу визуальных признаков. Математическая и статистическая обработка результатов исследований проведена с помощью Ms Excel. Выявлены патологии и состояние древесных фитоценозов с применением корреляционного моделирования. Наиболее ослабленные особи встречаются среди хвойных древесных пород. У лиственных пород наблюда-

ется лучшее санитарное состояние. Корреляционные модели свидетельствуют, что с увеличением параметров деревьев состояние их ухудшается. Древесные насаждения сада довольно разнообразны, а санитарное состояние деревьев в определённой степени зависит от породы и параметров самих деревьев. Полученные данные по состоянию древесных пород Ковыринского сада могут быть использованы для проведения систематического экологического мониторинга и кадастра данной территории, выявленные корреляции – для моделирования состояния насаждений на перспективу и устранения патогенных факторов. Ковыринский сад в г. Вологде отличается многообразием произрастающей древесной растительности, которая прекрасно вписывается в городской ландшафт и оказывает приятное эстетическое воздействие на отдыхающих.

Ключевые слова: урбанизованная среда, зелёные городские насаждения, фитоценоз.

In the study the questions of vital condition of green plantings of Vologda on the example of the Kovyrynsky garden are considered. The Kovyrynsky garden is unique in historical and social value. Now it is the only part of the lord's manor of the XVIII century belonging to Zasetky family, known in Vologda, and which was famous for magnificent landscape gardening ensemble remained in city line. The purpose of researches was to carry out an assessment of vital condition of wood communities of the Kovyrynsky garden of Vologda. The category of vital condition of trees is integrated mark assessment of trees condition of complex of visual signs. Mathematical and statistical processing of the results of the researches was carried out by means of Ms Excel. The pathologies and the condition of wood phytocenosis with application of correlation modeling were revealed. The most weakened individuals meet among coniferous tree species. In deciduous breeds the best sanitary state was observed. Correlation models testify that with the increase in parameters of trees their state worsens. Wood plantings of the garden are quite various, and sanitary condition of trees in certain degree depends on species and parameters of trees. The obtained data on the condition of tree species of the Kovyrynsky garden can be used for carrying out systematic environmental monitoring and the inventory of this territory, the revealed correlations are for modeling of the condition of plantings on the prospect and elimination of pathogenic factors. The Kovyrynsky garden in Vologda differs in variety of growing wood vegetation which perfectly suits city landscape and makes pleasant esthetic impact on tourists.

Keywords: *urbanized environment, green city plantings, phytocenosis.*

Введение. Зеленые насаждения городской среды – это ее важнейший элемент, эстетическая, санитарно-гигиеническая составляющая [1]. Зелёные насаждения являются важнейшим индикатором экологической стабильности и состояния в условиях урбанизации [2].

Условия в городской среде сильно отличаются от природных, из-за чего происходит нарушение обменных процессов, наблюдается снижение роста и развития древесно-кустарниковой

растительности, ухудшаются декоративность и жизненное состояние растительного компонента города. Вышеперечисленные причины не актуальны для лесных фитоценозов, где другие условия роста и развития [3–5]. В итоге зелёные насаждения выдерживают на себе сильный антропогенный пресс городской экосистемы [6–8]

Ковыринский сад – это уникальное место в плане исторического и социального значения. На данный момент это единственная сохранившаяся в городе часть барской усадьбы XVIII века, принадлежавшей известному в Вологде роду Засецких и славившейся роскошным садово-парковым ансамблем [1].

Цель исследований. Оценка жизненного состояния древесных сообществ Ковыринского сада г. Вологды.

Задачи исследований: изучить жизненное состояние древесных пород; выявить взаимосвязи между жизненным состоянием и параметрами деревьев; сформулировать выводы и предложения по улучшению жизненного состояния зелёных насаждений.

Методы и результаты исследований. Анализ жизненного состояния деревьев проводится с использованием 6-балльной шкалы оценки состояния деревьев по ряду визуальных диагностических признаков, к которым относятся густота, компактность и цвет фотосинтетического аппарата дерева, наличие и доля сухих ветвей в кроне и т.д. [1–7]. Жизненное состояние деревьев снижает декоративные качества. Статистическая обработка данных проведена на основе Ms Excel.

Анализ результатов исследований основан на системном подходе с использованием методов вариационного моделирования (табл. 1).

На территории Ковыринского сада доминантное положение занимают такие породы, как вяз шершавый, клён остролистный, берёза повислая, ива белая.

Наиболее ослабленные особи встречаются среди хвойных древесных пород, где средний балл санитарного состояния варьирует в пределах 1,9–2,5 балла. В данном случае присутствуют признаки усыхания отдельных ветвей кроны, изменение окраски хвои (хлорозы, некрозы, дефолиация).

Жизненное состояние древесных насаждений Ковыринского сада г. Вологды

Древесная порода	Среднее жизненное состояние, балл
<i>Malus sylvestris</i>	1,2
<i>Acer platanoides</i>	1,5
<i>Salix alba</i>	1,4
<i>Ulmus glabra</i>	1,2
<i>Sorbus aucuparia</i>	1,4
<i>Fraxinus excelsior</i>	1,4
<i>Prunus padus</i>	1,5
<i>Pinus sylvestris</i>	1,9
<i>Betula pendula</i>	1,3
<i>Populus balsamifera</i>	1,5
<i>Alnus glutinosa</i>	1,3
<i>Picea abies</i>	2,0
<i>Quercus robur</i>	1,1
<i>Larix sibirica</i>	2,5
<i>Tilia europaea</i>	1,3

У лиственных пород санитарное состояние лучше, чем у хвойных, но на деревьях наблюдается отдельно встречающееся усыхание частей кроны. Сухие сучья являются входом для развития инфекционных болезней деревьев. Кроме того, на отдельных деревьях встречается сухобокость, обдир коры, трещины, плодовые тела трутовиков.

В последнее время при изучении различных процессов, в том числе и биологических, применяется математическое моделирование [9].

Создание корреляционных моделей на основе знаний о закономерностях роста деревьев и древостоев позволяет значительно повысить эффективность природопользования.

Нами выявлены взаимосвязи (корреляции) между санитарным состоянием деревьев по по-

родам и важными морфометрическими показателями фитоценоза, отвечающими за конкуренцию в древостое и накопление биомассы, а также ростовые процессы: диаметром кроны, диаметром древесного ствола на высоте 1,3 м (табл. 2).

Диаметр ствола является важнейшим индикатором ситуации в фитоценозе. Между рядом стоящими деревьями существует конкуренция за ресурсы среды. Это должно негативно повлиять на состояние деревьев.

Крона, как известно, является стержневым фактором в формировании стволовой древесины, поэтому в данном анализе также следует учесть размер кроны в её поперечнике (диаметр кроны).

Корреляционное моделирование жизненного состояния древесных насаждений Ковыринского сада г. Вологды

Древесная порода	Коэффициент корреляции	
	Диаметр дерева на высоте 1,3 м	Диаметр кроны дерева
1	2	3
<i>Acer platanoides</i>	0,26	0,35
<i>Salix alba</i>	0,20	0,10
<i>Ulmus glabra</i>	0,23	0,15

Окончание табл. 2

1	2	3
<i>Sorbus aucuparia</i>	0,33	0,35
<i>Fraxinus excelsior</i>	0,39	0,25
<i>Prunus padus</i>	0,33	0,35
<i>Pinus sylvestris</i>	0,66	0,64
<i>Betula pendula</i>	0,33	0,21
<i>Populus balsamifera</i>	0,21	0,11
<i>Alnus glutinosa</i>	0,23	0,15
<i>Picea abies</i>	0,60	0,64
<i>Quercus robur</i>	0,20	0,12
<i>Larix sibirica</i>	0,59	0,56
<i>Tilia europaea</i>	0,22	0,16
<i>Malus sylvestris</i>	0,23	0,35

Следует отметить (см. табл. 2), что большинство выявленных корреляционных зависимостей между санитарным состоянием и параметрами дерева имеют слабые связи. Причём отмечено, что состояние лиственных пород слабо зависит от параметров кроны и толщины ствола дерева (выявлены слабые корреляции). Скорее всего, здесь большее значение имеет антропогенное воздействие самой городской среды, к примеру загазованность и воздействие посетителей.

Получены значимые корреляционные модели между санитарным состоянием и параметрами кроны и древесного ствола у хвойных представителей Ковыринского сада (ель обыкновенная, лиственница сибирская, сосна обыкновенная). Тенденция такова, что более крупные деревья с раскидистыми кронами имеют худшее санитарное состояние.

Данные корреляционные модели свидетельствуют, что с увеличением рассматриваемых параметров деревьев пропорционально растёт балл санитарного состояния (состояние дерева ухудшается).

Выводы. Следует отметить, что древесные насаждения сада довольно разнообразны, а санитарное состояние деревьев в определённой степени зависит от породы и параметров самих деревьев.

Полученные данные по состоянию древесных пород Ковыринского сада могут быть использованы для проведения систематического экологического мониторинга [10–13] и кадастра данной территории (кадастр природных ресурсов и смежные виды кадастра) [14–17], выяв-

ленные корреляции – для моделирования состояния насаждений на перспективу и устранения патогенных факторов.

Ковыринский сад в г. Вологде отличается многообразием произрастающей древесной растительности, которая прекрасно вписывается в городской ландшафт и оказывает приятное эстетическое воздействие на отдыхающих.

Литература

1. Дубовицкая О.Ю., Цой М.Ф., Павленкова Г.А. [и др.]. Сохранение генофонда и основные итоги интродукции растений дендрария ВНИИСПК // Современное садоводство. – 2015. – № 2 (14). – С. 111–122.
2. Емельянова О.Ю., Цой М.Ф. Оценка состояния и сохранения генофонда растений семейства березовые (*Betulaceae* С.А. Agardh) дендрария ВНИИСПК // Современное садоводство. – 2015. – № 4. – С. 86–96.
3. Корчагов С.А., Авдеев Ю.М., Хамитова С.М. [и др.]. Экологическая и генетическая оценка свойств деревьев ели различных экотипов в условиях Вологодской области // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 5 (116). – С. 65–72.
4. Подлужная А.С., Бадмаева С.Э. Накопление тяжелых металлов в древесных растениях скверов и парков правобережья Красноярска // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 8 (119). – С. 91–96.
5. Козлов А.В., Селицкая О.В. Значение микроорганизмов в поддержании устойчивости

- почв к воздействию антропогенных факторов // Вестн. Минин. ун-та. – 2015. – № 3 (11). – С. 27.
6. Подлужная А.С., Бадмаева С.Э. Содержание тяжелых металлов в почвах урбанизированных территорий общего пользования (парков и скверов) правобережья г. Красноярска // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 11. – С. 50–56.
 7. Копосова Н.Н., Козлов А.В., Шешина И.М. Анализ территориальных различий в уровнях концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города Нижнего Новгорода // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. – С. 581.
 8. Стефанский Я.В., Вараксин Г.С. Объекты благоустройства в Красноярске // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 7. – С. 92–96.
 9. Титов Д.В., Мокрецов Ю.В. Применение систем автоматизации в процессе подготовки инженеров в ВИПЭ ФСИН России // Ведомости уголовно-исполнительной системы. – 2016. – № 2 (165). – С. 40–42.
 10. Рувина Л.Г., Сверчкова А.Н., Хамит С.М. [и др.]. Биологический мониторинг загрязнения почвенной и водной среды в условиях урбанизации // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 6 (117). – С. 14–20.
 11. Баутин В.М., Шаталов М.А. Направления развития системы глубокой переработки отходов промышленно-производственных подсистем АПК // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2015. – № 3 (12). – С. 72–73.
 12. Тесаловский А.А. Особенности кадастрового обеспечения разработки схемы размещения объектов переработки и хранения отходов при планировании развития территорий // Евраз. юрид. журн. – 2017. – № 1 (104). – С. 371–374.
 13. Попов Ю.П., Белый А.В. Управление системой обращения с земельными участками, используемыми для захоронения твердых бытовых отходов в Вологодской области на основе географической информационной системы // Экология промышленного производства. – 2012. – № 3. – С. 80–84.
 14. Мычка С.Ю., Шаталов М.А. Формирование системы глубокой переработки отходов промышленно-производственных подсистем АПК // Агротехника и энергообеспечение. – 2015. – № 3 (7). – С. 185–190.
 15. Белый А.В., Заварин Д.А., Протопопова Е.В. Методология подготовки бакалавров землеустройства ВоГТУ в свете внедрения геодезических приборов нового поколения // Вузовская наука – региону: мат-лы X Всерос. науч.-техн. конф.: в 2 т. – Вологда, 2012. – С. 190–192.
 16. Белый А.В., Крутов Г.Г., Протопопова Е.В. Оптимизация учебной подготовки бакалавров-землеустроителей и пути её достижения // Вузовская наука – региону: мат-лы XII Всерос. науч.-техн. конф. – 2014. – С. 368–370.
 17. Шаталов М.А., Мычка С.Ю. Механизм управления бытовыми отходами в рамках системы экологически безопасных технологий утилизации // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2015. – № 3 (12). – С. 181.

Literatura

1. Dubovickaja O.Ju., Coj M.F., Pavlenkova G.A. [i dr.]. Sohranenie genofonda i osnovnye itogi introdukcii rastenij dendrarija VNIISPК // Sovremennoe sadovodstvo. – 2015. – № 2 (14). – S. 111–122.
2. Emel'janova O.Ju., Coj M.F. Ocenka sostojanija i sohraneniya genofonda rastenij semejstva berezovye (Betulaceae C.A.Agardh) dendrarija VNIISPК // Sovremennoe sadovodstvo. – 2015. – № 4. – S. 86–96.
3. Korchagov S.A., Avdeev Ju.M., Hamitova S.M. [i dr.]. Jekologicheskaja i geneticheskaja ocenka svojstv derev'ev eli razlichnyh jekotipov v uslovijah Vologodskoj oblasti // Vestnik KrasGAU. – 2016. – № 5 (116). – S. 65–72.
4. Podluzhnaja A.S., Badmaeva S.Je. Nakoplenie tjazhelyh metallov v drevesnyh rastenijah skverov i parkov pravoberezh'ja Krasnojarska // Vestnik KrasGAU. – 2016. – № 8 (119). – S. 91–96.
5. Kozlov A.V., Selickaja O.V. Znachenie mikroorganizmov v podderzhanii ustojchivosti pochv k vozdeystviyu antropogennyh faktorov //

- Vestn. Minin. un-ta. – 2015. – № 3 (11). – S. 27.
6. *Podluzhnaja A.S., Badmaeva S.Je.* Soderzhanie tjazhelyh metallov v pochvah urbanizirovannyh territorij obshhego pol'zovanija (parkov i skverov) pravoberezh'ja g. Krasnojarska // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 11. – S. 50–56.
 7. *Koposova N.N., Kozlov A.V., Sheshina I.M.* Analiz territorial'nyh razlichij v urovnjah koncentracij zagryzajushhijh veshhestv v atmosfernom vozduhe goroda Nizhnego Novgoroda // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2015. – № 3. – S. 581.
 8. *Stefanskij Ja.V., Varaksin G.S.* Ob'ekty blagoustrojstva v Krasnojarske // Vestnik KrasGAU. – 2014. – № 7. – S. 92–96.
 9. *Titov D.V., Mokrecov Ju.V.* Primenenie sistem avtomatizacii v processe podgotovki inzhenerov v VIPJe FSIN Rossii // Vedomosti ugolovno-ispolnitel'noj sistemy. – 2016. – № 2 (165). – S. 40–42.
 10. *Ruvina L.G., Sverchkova A.N., Hamitova S.M.* [i dr.]. Biologicheskij monitoring zagryznenija pochvennoj i vodnoj sredy v uslovijah urbanizacii // Vestnik KrasGAU. – 2016. – № 6 (117). – S. 14–20.
 11. *Bautin V.M., Shatalov M.A.* Napravlenija razvitija sistemy glubokoj pererabotki othodov promyshlenno-proizvodstvennyh podsystem APK // Jekonomika. Innovacii. Upravlenie kachestvom. – 2015. – № 3 (12). – S. 72–73.
 12. *Tesalovskij A.A.* Osobennosti kadastrovogo obespechenija razrabotki shemy razmeshhenija ob'ektov pererabotki i hranenija othodov pri planirovanii razvitija territorij // Evraz. jurid. zhurn. – 2017. – № 1 (104). – S. 371–374.
 13. *Popov Ju.P., Belyj A.V.* Upravlenie sistemoy obrashhenija s zemel'nymi uchastkami, ispol'zuemymi dlja zahoronenija tverdyh bytovyh othodov v Vologodskoj oblasti na osnove geograficheskoj informacionnoj sistemy // Jekologija promyshlennogo proizvodstva. – 2012. – № 3. – S. 80–84.
 14. *Mychka S.Ju., Shatalov M.A.* Formirovanie sistemy glubokoj pererabotki othodov promyshlenno-proizvodstvennyh podsystem APK // Agrotehnika i jenergoobespechenie. – 2015. – № 3 (7). – S. 185–190.
 15. *Belyj A.V., Zavarin D.A., Protopopova E.V.* Metodologija podgotovki bakalavrov zemleustrojstva VoGTU v svete vnedrenija geodezicheskijh priborov novogo pokolenija // Vuzovskaja nauka – regionu: mat-ly X Vseros. nauch.-tehn. konf.: v 2 t. – Vologda, 2012. – S. 190–192.
 16. *Belyj A.V., Krutov G.G., Protopopova E.V.* Optimizacija uchebnoj podgotovki bakalavrov-zemleustroitelej i puti ejo dostizhenija // Vuzovskaja nauka – regionu: mat-ly XII Vseros. nauch.-tehn. konf. – 2014. – S. 368–370.
 17. *Shatalov M.A., Mychka S.Ju.* Mehanizm upravlenija bytovymi othodami v ramkah sistemy jekologicheski bezopasnyh tehnologij utilizacii // Jekonomika. Innovacii. Upravlenie kachestvom. – 2015. – № 3 (12). – S. 181.