

УДК 502.175 (470.44-25)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БИОЦЕНОЗОВ ПЕРИФЕРИЙНОЙ ЧАСТИ ПРИРОДНОГО ПАРКА «КУМЫСНАЯ ПОЛЯНА»

© 2015 Е.Е. Морозова¹, Ю.И. Буланый¹,
Ю.А. Малинина², М.В. Буланая¹

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов (Россия)
Саратовское отделение ГОСНИОРХ, г. Саратов (Россия)

Поступила 21.05.2015

Представлена экологическая характеристика участка природного парка «Кумысная поляна», тесно прилегающего к жилым массивам города. Использовались маршрутные, флористические, гидробиологические, сравнительно-морфологические популяционные методы исследования. Проведённое исследование выявило основные формы воздействия рекреации на состояние фито- и гидроценозов природного парка: вытаптывание территории, замусоривание, загрязнение и зарастание водоёмов, повреждения древесных форм растений. Отмечено изменение видового состава и структуры фитоценозов: лесные виды растений постепенно уступают место луговым, степным и сорным. Предложены и организованы природоохранные мероприятия на территории природного парка.

Ключевые слова: природный парк, природоохранные мероприятия, фитоценозы, гидроценозы.

Morozova E.E., Bulany U.I., Malinina U.A., Bulanaya M.V. Ecological condition of biocenoses of natural park «Kumysnaya polyana» peripheral area – The ecological characteristics of the Natural Park area "Kumysnaya Polyana" closely adjacent to residential buildings of the city are presented. Route, floristic, hydrobiological, comparative-morphological population-based research methods are used. The study identified the main forms of recreation impact on the state phyto- and hydrocenoses Natural Park: trampling territory, littering, pollution and overgrown ponds, damage of wood forms of plants; forest plants give way to meadow, steppe plants and weeds. Environment protection activities on the territory of Natural Park are proposed and organized.

Key words: Natural Park, environment protection activities, phytocenoses, hydrocenoses.

Одной из важнейших задач современной экологии и охраны природы является проблема формирования, функционирования и устойчивого развития экосистем на урбанизированных территориях.

В черте г. Саратова располагается природный парк «Кумысная поляна» (10% территории города), который выступает своеобразным контролёром многих природных процессов (влагооборота, переотложения рыхлого материала, формирования микроклиматических условий) для различных участков городской территории. В парке воспроизводятся и сохраняются сформировавшиеся за тысячелетия типы дубовых и липовых ценозов – это своеобразный банк генофонда местной флоры и фауны. Кроме того, на территории парка расположены пруды, которые в летний период являются зонами купального отдыха горожан и уникальные родники, используемые как источники питьевой воды. Природный парк располагает большими рекреационными возможностями как зона массового отдыха.

Морозова Елена Евгеньевна, зав. кафедрой начального естественно-математического образования, доктор биологических наук, доцент, moroz @snp.ru; *Малинина Юлия Александровна*, зав. сектором гидробиологии, кандидат биологических наук, доцент, MJul@rambler.ru; *Буланый Юрий Иванович*, доцент кафедры ботаники и экологии, доктор биологических наук, доцент, bul-yurij@yandex.ru; *Буланая Марина Владимировна*, доцент кафедры начального естественно-математического образования, кандидат биологических наук, доцент, bul-yurij@yandex.ru

В настоящее время многими исследователями (Проект ..., 1991; Буланая, Исаева, 2001; Болдырев и др., 2003; Кабанов и др., 2003; Грищенко, 2008 и др.) отмечается, что в природном парке на отдельных участках увеличивается антропогенная нагрузка, что приводит к изменению видового состава растений и остепнения лесных территорий парка: деградирующие насаждения большей частью приурочены к возвышенным местам, склонам южных экспозиций, периферийным участкам парка; наиболее устойчивыми оказываются растения в центральной части природного парка.

Природные парки, находящиеся на территориях населённых пунктов, часто становятся объектами мониторингового исследования и требуют более глубокого изучения со стороны специалистов; системная информация позволяет выявить особенности парковых зон и определить меры по их охране. Поэтому для разработки комплексных мероприятий по охране природного парка "Кумысная поляна" необходимы дальнейшие исследования его различных ландшафтных участков.

Материалы и методы. Нами изучены участок территории природного парка "Кумысная поляна", общей площадью 1 га, и прилегающие к нему Андреевские пруды. Целью исследования явилось комплексное изучение периферийного участка природного парка, тесно прилегающего к жилым массивам города, и оценка его экологического состояния. При исследовании фитоценозов использовались маршрутные, флористические, сравнительно-морфологические популяционные методы. Анализ плотности древесно-кустарниковых видов проводили на пробных площадках площадью 100 м² в 10-кратной повторности. Подрост (проростки, ювенильные и имматурные особи) были изучены на пробных площадках площадью в 1 м² в 30-кратной повторности (Ценопопуляции растений ..., 1988). Номенклатура видов дана по "Конспекту флоры Саратовской области" (Еленевский и др., 2008). Отбор количественных и качественных проб гидробионтов и их обработка проводилась с использованием общепринятых методов гидробиологических исследований (ГОСТ, 2000). Оценка качества воды и степени загрязнения водоёмов проведена на основе гидрохимического анализа воды в аккредитованной лаборатории СО ФГНУ ГосНИОРХ. Исследование проводили в мае-июне 2013 года.

Ранее проведенные флористические исследования в лесопарке "Кумысная поляна" (Буланая, Исаева, 2001; Болдырев и др., 2003) позволили выявить видовой состав сообществ, в том числе, виды, занесённые в Красную книгу Саратовской области (2006). Особое внимание уделялось изучению структуры ценопопуляций и возобновлению основных лесобразующих пород (дубу обыкновенному, липе мелколистной, клену остролистному). В лесопарке "Кумысная поляна" прослеживается тенденция сокращения доли участия дуба обыкновенного в составе древесного яруса и интенсивное внедрение клёна остролистного и липы мелколистной, что привело к формированию переходных сообществ, таких как клёно-дубравы, липо-дубравы, дубо-кленовники, клёно-липняки и липо-кленовники. Выявлена специфика онтогенеза древесно-кустарниковых растений, заключающаяся в поливариантности и формировании систем надорганизменного уровня (куртин и клональных колоний). Исследование ценопопуляций кустарников показало, что сокращается доля участия в фитоценозах бересклета бородавчатого и увеличивается доля лещины обыкновенной. На основании изучения биологии и структуры ценопопуляций лекарственных растений установлено, что имеется возможность массового сбора сырья таких лекарственных видов, как зверобой продырявленный, душица обыкновенная.

На исследованной нами территории в ложе небольшого ущелья находятся два пруда, родникового происхождения. Пруды в летний период являются зонами купального отдыха горожан. В окрестностях, и в ложе самих прудов, много мусора. Кроме того, загрязнение прудов возможно обуславливается смывами бытовых загрязнителей со склонов и водоразделов дождевыми и паводковыми водами. Гидрохимический анализ воды в прудах не выявил наличия в воде токсичных веществ; по химическому составу воды пруды можно отнести к классу вод характерных для эвтрофных водоёмов. Мелководья прудов интенсивно заросли рогозом узколистным и камышом озёрным, отмечается сильное разраста-

ние ряской малой и ряской трёхдольной (*Lemna minor*, *L. trisulca*). Погружённые растения, занимающие значительные площади, представлены видами роголистников и рдестов. В целом, водные сообщества прудов характеризуются высоким видовым разнообразием (индекс Шеннона выше 2). В толще воды в массе отмечены коловратки – *Brachionus caliciflorus* (максимальная численность – 27,7 тыс.экз/м³) и веслоногие ракообразные – *Eucyclops affinis* (максимальная численность – 33,8 тыс.экз/м³).

Ранее в прудах зарегистрировано до 10 видов ветвистоусых ракообразных, из которых доминировала *Bosmina longirostris* (Малинина, 1999). Установлена связь динамики численности видов хирономид *Cryptochironomus obreptans* и *Cryptochironomus defectus* с температурным режимом и биогенными элементами данных водных объектов; показано, что дальнейшее эвтрофирование прудов приведёт к снижению численности значимых видов хирономид (Морозова, 2008, 2012).

Изучение структуры фитоценозов исследованного участка парка (видовой состав на северном и южном склонах ущелья; ярусность; возобновление и разнообразие жизненных форм основных лесообразующих пород, их биоморфологические особенности, повреждённость деревьев насекомыми и другими факторами среды; количество повреждённых и здоровых деревьев) показало, что пологий северный склон ущелья представлен клёно-липо-дубравой снытево-подмаренниковой с формулой древостоя 9Кл 4Д 3Л ед Ос. В первом ярусе доминируют клён остролистный (*Acer platanoides*), дуб обыкновенный (*Quercus robur*) и липа мелколистная (*Tilia cordata*), единично встречается осина (*Populus tremula*). Во втором ярусе произрастают лещина обыкновенная (*Corylus avellana*), клёны татарский и остролистный (*A. tataricum* и *A. platanoides*). Подрост образован в основном клёном остролистным. В меньшем количестве встречаются вяз гладкий (*Ulmus laevis*), клен татарский, жёстер слабительный (*Rhamnus cathartica*), боярышник отогнуточашелистикový (*Crataegus kyrtostyla*) и очень слабо выражен подрост дуба обыкновенного. В травянистом ярусе господствуют сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*) и подмаренник душистый (*Galium odoratum*). Встречаются также подмаренник цепкий (*G. aparine*), будра плющевидная (*Glechoma hederacea*), чина весенняя и гороховидная (*Lathyrus vernus* и *L. pisiformis*), вероника дубравная (*Veronica chamaedrys*), мятлик дубравный (*Poa nemoralis*), перловник поникающий (*Melica nutans*), ластовень лекарственный (*Vincetoxicum hirundinaria*), гравилат городской (*Geum urbanum*), ежа сборная (*Dactylis glomerata*), звездчатка жестколистная (*Stellaria holostea*) и др. Таким образом, на северном склоне произрастают типичные лесные и лугово-лесные виды.

У подножья северного склона находится родник, часто посещаемый жителями г. Саратова. Именно здесь встречается большое количество сорных видов. Среди них преобладают одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), подорожник большой (*Plantago major*), чистотел большой (*Chelidonium majus*), крапива двудомная (*Urtica dioica*) и др. Дальнейшая антропогенная нагрузка будет способствовать увеличению численности сорных видов и уменьшению лесных.

Нижняя часть южного склона (более крутого) представлена клёно-дубравой пырейно-разнотравной с формулой древостоя 7Кл 3Д ед.Л+Б. Первый ярус образован клёном остролистным и дубом обыкновенным, единично встречаются липа мелколистная и берёза бородавчатая (*Betula pendula*). Во втором ярусе доминируют клен татарский и жёстер слабительный, реже встречаются боярышник отогнуточашелистикový и вяз гладкий. В травянистом ярусе в массе встречаются пырей промежуточный (*Elytrigia intermedia*), подмаренник настоящий (*Galium verum*), полынь австрийская (*Artemisia austriaca*), вязель изменчивый (*Coronilla varia*), василёк ложнопятнистый (*Centaurea pseudomaculosa*), бурачок пустынный (*Alyssum desertorum*), люцерна румынская (*Medicago falcata*), душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*). Реже отмечены клевер альпийский (*Trifolium alpestre*), ястребинка зонтичная (*Hieracium umbellatum*), коровяк метельчатый (*Verbascum lychnitis*), резак обыкновенный (*Falcaria vulgaris*), единично – ландыш майский (*Convallaria majalis*). В травянистом ярусе можно увидеть под-

рост из клёнов татарского и остролистного, жёстера слабительного и боярышника отогнуточашелистникового. Возобновление дуба на этом участке не происходит. По опушке клёно-дубравы пырейно-разнотравной растут ластовень лекарственный (*Vincetoxicum hirundinaria*), чистец прямостоячий (*Stachis recta*), чина гороховидная (*Lathyrus pisiformis*), спаржа обыкновенная (*Asparagus officinalis*), душица обыкновенная (*O. vulgare*), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*). Отметим, что верхняя часть южного склона занята разнотравно-злаковой степью. Злаки представлены пыреем промежуточным (*Elytrigia intermedia*), мятликом узколистным (*Poa angustifolia*), келерией гребенчатой (*Koeleria cristata*). Среди разнотравья преобладают тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), астрагал прутьевидный (*Astragalus varius*), вязель изменчивый (*Coronilla varia*) и др. Таким образом, на южном склоне, несмотря на близость Андреевских прудов, в травянистом ярусе типичные лесные виды не встречаются. Здесь, в отличие от северного склона, произрастают лугово-степные и степные растения, способные длительно удерживать занимаемую территорию.

Сравнение фитоценозов обоих склонов показало, что северный склон, где более гумидные условия, занят типичными лесными и лугово-лесными видами, и характеризуется большей численностью клёна, липы и дуба. На южном склоне более аридные условия, что проявилось в изменении состава древостоя, выпадении типичных лесных трав, место которых заняли степные виды.

Установлено, что в данных эколого-ценотических условиях дуб обыкновенный образует две жизненные формы: одноствольное и немногоствольное (двух-, очень редко трёхствольное) дерево. Для клёна остролистного и липы мелколистной характерны жизненные формы: одноствольное дерево и многоствольные (куртинообразующие и ксилоризомные) деревья. Осина и берёза бородавчатая произрастают в виде одноствольных деревьев. Малочисленные особи бересклета бородавчатого, произрастающие на северном склоне, образуют жизненную форму аэроксильный кустарник и встречаются в сенильном возрастном состоянии. Лещина обыкновенная и клён татарский образуют три жизненные формы: одноствольное деревце, компактный и рыхлый геоксильные кустарники. Способность лесобразующих пород формировать спектр жизненных форм, свидетельствует об экологической пластичности видов и способности их существовать в условиях усиленной антропогенной нагрузки.

Проведённый нами популяционный анализ древостоя показал, что на 1 м² насчитывается до 20–25 молодых особей клёна остролистного и до 4 молодых (ювенильных и иматурных) особей дуба обыкновенного. Возобновлению дуба препятствуют сильная конкуренция с развитым травяным покровом и сеть пешеходных тропинок с уплотнённой почвой. Однако такие условия благоприятны для развития толерантных видов, к числу которых относятся клёны остролистный и татарский, липа мелколистная.

В изученных сообществах дуб обыкновенный характеризуется пониженной жизненностью. Среди взрослых особей дуба обыкновенного отмечены только средневозрастные и старые генеративные, последние встречаются намного чаще. У старых генеративных особей сохнут крупные скелетные ветви, отмирает верхняя часть кроны, она сильно изрежена (сухих ветвей от 25 до 50%), что связано не только с антропогенной нагрузкой, но и с естественным старением дубов.

Изучение повреждённости деревьев показало, что почти все особи дуба обыкновенного сильно повреждены листогрызущими насекомыми и грибковыми заболеваниями. Повреждены до 25% особей клёна остролистного первого яруса и до 35% – второго яруса. Поврежденных особей клёна татарского, произрастающего во втором ярусе, насчитывается до 38–40%). Кроме биотического фактора, на состояние фитоценозов оказывает существенное влияние и антропогенный фактор: деревья ломаются для костров, уплотняется почва, обнажаются корни деревьев. На пологом северном склоне антропогенное влияние ярче проявляется, так как он более доступен для пеших прогулок.

Таким образом, проведённое исследование выявило основные формы воздействия рекреации на состояние биоценозов природного парка: вытаптывание территории, замульчирование, загрязнение и зарастание водоёмов, повреждения древесных форм растений. Отмечено изменение видового состава и структуры фитоценозов: лесные виды растений постепенно уступают место луговым, степным и сорным. На исследованной территории отмечена тенденция изреживания и гибели подроста и подлеска. В первую очередь страдают дуб и липа, при относительно благоприятных условиях их заменяют клёны. Очевидно, что в данной ситуации необходимо уменьшить рекреационными нагрузками на данную территорию, проложить специальные тропы для пеших прогулок, оградить участки с особо ценными видами растений, проводить систематическую очистку прудов и прилегающей территории. В ходе исследования составлен экологический паспорт данной территории (Морозова и др., 2013); разработан маршрут экологической тропы: определены естественные и искусственные объекты экскурсионного показа (почвенный разрез, места произрастания редких и лекарственных растений, участки склонов, покрытые разнотравьем, родники, места организации экспериментальных исследований, искусственные кострища, обзорные площадки и др.); очищена территория исследованного участка от мусора. Кроме того, необходимы дальнейшие систематические исследования центральных и периферийных участков природного парка "Кумысная поляна" для обоснования стратегии его охраны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Болдырев В.А., Кабанов С.В., Ревякин М.А.** Популяционный анализ дубовых фитоценозов лесопарка "Кумысная поляна", находящихся в фазе смены эдификатора // Заповедное дело России: принципы, проблемы, приоритеты. Бахилова Поляна. 2003. Т. 1. С. 138-142. – **Буланая М.В., Исаева О.А.** Структура ценопопуляций дуба обыкновенного в различных экологическо-ценотических условиях Саратовской области // Вопросы биологии, экологии, химии и методики обучения: Сб. науч. ст. Саратов. 2001. Вып. 4. С. 29-35.
- ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования отбора проб. Гостандарт России М.: 2000. 35 с. – **Грищенко К.Г.** Состав древостоев и жизненное состояние древесных видов-доминантов липовых и кленовых фитоценозов Саратовского Правобережья // Бюл. Бот. сада Саратов. гос. ун-та. Саратов, 2008. Вып. 7. С. 76-79.
- Еленевский А.Г., Буланный Ю.И., Радыгина В.И.** Конспект флоры Саратовской области. Саратов: ИЦ "Наука", 2008. 232 с.
- Кабанов С.В., Ревякин М.А., Кондратьева Т.С.** Особенности условий местопроизрастания дубовых фитоценозов лесопарка "Кумысная поляна" по результатам фитоиндикации // Вопросы биологии, экологии, химии и методики обучения: Сб. науч. ст. Саратов, 2003, вып. 6. С. 81-85. – Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные / Ком. охраны окружающей среды и природопользования Саратов. обл. Саратов: Изд-во Торг.-промышл. палаты Саратов. обл., 2006. 528 с.
- Малинина Ю.А.** Эколого-биологическая диагностика поверхностных вод крупного промышленного центра. Автореферат диссертация ... кандидата биологических наук. Саратов, 1999. 18 с. – **Малинина Ю.А., Шляхтин Г.В., Мосияш С.С.** Сравнительный анализ водоемов, расположенных на территории с различной степенью антропогенного воздействия // Сб., посвящ. 90-летию биол. ф-та СГУ Саратов, 2000. – **Морозова Е.Е.** Многолетняя динамика видового состава и численности популяций хирономид р. *Cryptochironomus Kieffer* (Chironomidae, Diptera) в Волгоградском водохранилище // Вестн. Саратов. госагроун-та им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2008. № 2. С. 72-76. – **Морозова Е.Е.** Хромосомный полиморфизм вида *Cryptochironomus defectus* (Kieffer, 1913) (Diptera, Chironomidae) из водоёмов Саратовской области // Изв. Саратов. ун-та. Сер. Химия. Биология. Экология. 2012. Т. 12, вып. 2. С. 72-76. – **Морозова Е.Е., Буланая М.В., Буланный Ю.И., Малинина Ю.А., Евдокимова Е.Г., Исаева О.А.** Экологообразовательный проект "Сохраним природный парк «Кумысная поляна»: Учеб. пособие для уч-ся. / Под ред. Е.Е. Морозовой. Серия: начальное естественно-математическое образование. Кн. 7. Саратов: ИЦ "Наука", 2013. 68 с.
- Проект лесопарка «Кумысная поляна».** Саратов, 1991. Т. 1. 201 с.
- Ценопопуляции растений** (очерки популяционной биологии) / Л.Б. Заугольнова, Л.А. Жукова, А.С. Комаров и др. М.: Наука, 1988. 184 с.