ственного баланса биосферы. Эта практика следует моральному принципу гармонии между людьми, животными и защите окружающей среды в целом.

Во многих странах не хватает денег для финансирования природозащитных организаций, например, такие страны как США, Номибия, Казахстан и некоторые др. начали получать выгоду из существующего спроса на трофейную охоту и используют ее для сохранения животных, разрешая отстрел излишних, опасных или не приносящих выгоду популяции особей. Охрана животных напрямую зависит от этих доходов. На данный момент запрет такой охоты принесет больше вреда, чем пользы и, благодаря убитым нескольким особям, появляется возможность сохранить целый вид или даже среду обитания для нескольких видов [1, с. 15]. Различия между этими типами имеют значение, поскольку отношение к охоте может изменяться в зависимости от типа охоты.

В целом, любой вид охоты аморален, так как умышленно наносится вред невиновным живым существам. Охота для современного человека не является жизненно важной необходимостью. Охота морально допустима, если это необходимо для выживания охотника. Эта необходимость может быть связана как с пищей, так и с экологией и проявляется в терапевтическом и натуральном типах охоты. Спортивная же охота, по определению, не может быть оправдана.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Данилкин, А. А.* Биологические основы охотничьего трофейного дела / А. А. Данилкин. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 150 с.

2. *Cruz, F.* Bio-Economics of Large-Scale Eradication of Feral Goats From Santiago Island, Galápagos / F. Cruz, V. Carrion, K. J. Campbell, et al. // Journal of Wildlife Management. – 2009. – № 73. – P. 191–200.

3. *Gary, E.* Varner. In nature's interests? / E. Vamer. Gary. – New York: Oxford University press, 1998. – 166 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

DESIGNING A SUSTAINABLE URBAN ENVIRONMENT WITH REGARD TO THE ENVIRONMENTAL CONDITION OF GREEN PLANTS

З. А. Симонова, Е. И. Тихомирова, И. С. Шайденко

Z. Simonova, E. Tihomirova, I. Shaidenko

Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гагарина,
г. Саратов, Российская Федерация
simonovaza@yandex.ru
Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, Russian Federation

Рассматривается функциональное значение зеленых насаждений для поддержания экологической устойчивости городской среды. Определено угнетенное состояние березы и тополя по морфологическим и биохимическим показателям. Установлено, что в таком состоянии деревья не могут выполнять свои основные функции в полном объеме. Предложено при проектировании устойчивой городской среды учитывать не только площадь и биологические характеристики зеленых насаждений, но также и их физиологические особенности.

The functional importance of green plantings to maintain the environmental sustainability of the urban environment was considered in the work. The oppressed state of *B. pendula* and *P. piramidalis* was determined by morphological and biochemical indicators. In this state trees are unable to perform their basic functions in full. The area, biological characteristics of plantings, as well as its physiological indicators were suggested to take into account in the design of sustainable urban environment.

Ключевые слова: устойчивая городская среда, деревья, функциональное состояние, физиологические показатели.

Keywords: sustainable city architecture, trees, functional state, physiological indicators.

Рост любого города неотделим от процесса развития и совершенствования градоустройства, целью которого в настоящее время является создание комфортной, безопасной, «устойчивой» среды обитания [1]. В результате в области градостроительного планирования и проектирования активно внедряется концепция устойчивого развития городов, которая направлена на восстановление экологического равновесия, поддержание благоприятного состояния городской природы и создание архитектурной среды, удовлетворяющей потребностям человека [2].

Отличительной особенностью устойчивой городской среды является большое количество озелененных территорий, которые в полной мере могут обеспечить экологическое равновесие [2]. Однако в современных условиях

в городе за счет зеленых насаждений практически невозможно обеспечить равновесие, способное противостоять антропогенным воздействиям, если не соблюдать необходимые площади, структуру и биологическую характеристику городской растительности. Особое значение при установлении экологического равновесия в городах имеют древесные насаждения, поскольку они, по сравнению с травянистой растительностью, продуцируют большие количества кислорода, играют огромное значение при очистке воздуха, сглаживают климатические условия.

Кроме того, при проектировании устойчивой городской среды следует учитывать физиологическое состояние деревьев, так как в городе они постоянно испытывают негативное воздействие, что сказывается на их росте, развитии и функциональной активности. В частности, могут изменяться ферментативная и ассимиляционная активности растений, являющиеся наиболее важным показателем их устойчивости и продуктивности, от которых зависит сохранение комфортной среды обитания человека. По мере старения деревьев их способность поглощать углекислый газ приближается к нулю, а затем они сами могут превратиться в нетто-источник этого газа.

Цель исследования заключалась в оценке способности древесных растений обеспечивать экологическую устойчивость городской среды (на примере г. Саратова).

Для установления физиологического состояния деревьев и, соответственно, их вклада в обеспечение экологического равновесия в городской среде, нами в течение нескольких вегетационных периодов (2007–2017 гг.) определялись морфо-биохимические показатели у двух видов деревьев – березы повислой (*Betula pendula*) и тополя пирамидального (*Populus piramidalis*), произрастающих в различных по степени антропогенной нагрузки районах города. В частности, проводились исследования морфометрических параметров листовых пластинок, флуктуирующей асимметрии, активности ряда ферментов (аскорбиноксидазы, инвертазы) и ассимиляционной активности. Именно от данных показателей, в первую очередь, зависит большая часть функций растений, основанных на газопоглотительной способности, и играющих основную роль в поддержании экологического баланса в городе. Наши исследования выполнялись два раза за вегетационный период: в апреле-мае и сентябре-октябре, что соответствовало началу и концу вегетационного периода. В качестве фонового участка использовался район, находящийся в 50 км от г. Саратова в северном направлении.

В результате проведенной работы было установлено, что деревья в течение вегетационного периода за счет изменения морфо-биохимических показателей пытаются противостоять неблагоприятным факторам городской среды. Так, в целом по городу отмечается снижение (*B. pendula*) или увеличение (*P. piramidalis*) площади листьев у деревьев по сравнению с фоновой территорией. Подобные изменения указывают на адаптацию и развитие растений в экстремальных условиях города и неизбежно сказываются на газопоглотительной способности и фотосинтезирующих процессах. Результаты по определению флуктуирующей асимметрии листьев у берез и тополей свидетельствуют о нарушении стабильности их развития. Значения данного показателя в течение вегетационного периода у деревьев, произрастающих вблизи с городскими дорогами, в районах санитарно-защитных зон предприятий, варьирует от 0,046 до 0,066, что соответствует существенным отклонениям от нормы и даже критическому состоянию [3].

Активность аскорбиноксидазы в листьях берез за вегетационный период увеличивается по сравнению с фоновыми значениями, что указывает на интенсивное уменьшение аскорбиновой кислоты, влияющей на основные метаболические реакции у растений: чем меньше аскорбиновой кислоты, тем менее эффективно протекают данные процессы. У тополей отмечается пониженная активность аскорбиноксидазы и, соответственно, увеличивается содержания аскорбиновой кислоты. Однако по сравнению с фоновым значением активность фермента в листьях этих деревьев в среднем в 3,6 раза ниже, что свидетельствуют об угнетении растения. Инвертазная активность и у *B. pendula*, и у *P. piramidalis*, характеризуется пониженными значениями по сравнению с фоновой территорией. Соответственно, метаболические процессы, связанные с дыханием, гликолизом, у деревьев в условиях города протекают замедленно, так как именно инвертаза является основным ферментом углеводного метаболизма. Ранее проведенные эксперименты по изучению активности антиоксидантных ферментов – пероксидазы и каталазы – также свидетельствовали об угнетенном состоянии деревьев в городе и их пониженных адаптационных возможностях [4].

Ассимиляционная активность деревьев, для определения которой используется ассимиляционное число, также существенно изменяется. Более чем двухкратное изменение ассимиляционного числа свидетельствует о возникновении необратимых преобразований физиологических процессов, которые приводят к нарушению ассимиляционной активности [5]. Расчет ассимиляционного числа, показал, что в городских условиях у *B. pendula* и *P. pyramidalis* адаптационные ресурсы фотосинтетического аппарата почти полностью исчерпаны. В конце вегетационного периода у берез наблюдается существенное увеличение ассимиляционного числа: в районе автомагистралей – в 8 раз, на территориях санитарно-защитных зон предприятий – в 7 раз. Для тополей было зафиксировано достоверное снижение данного показателя: в районе автомагистралей – в среднем в 2,5 раза, на территориях санитарно-защитных зон – в 2 раз. Однако по сравнению с фоновой территорией для тополей, произрастающих в городских условиях, отмечаются низкие значения данного показателя – на 70–80 % ниже фонового.

Таким образом, наше комплексное исследование показало, что в городских условиях деревья находятся в угнетенном состоянии и, следовательно, не выполняют свои основные функции в полном объеме. Соответственно, они не могут поддерживать экологическое равновесия, необходимое для устойчивого развития города в целом. Кроме этого, следует учитывать, что в г. Саратове около 70 % деревьев являются старовозростными и требуют срочной реконструкции и замены. В результате вышесказанного происходит экологическая дестабилизация устойчивости городской среды. Поэтому при проектировании устойчивой городской среды обязательно следует

учитывать не только площадь и биологические характеристики зеленых насаждений, но и их экологическое состояние, зависящее от морфологических и биохимических показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Хомич, В. А.* Экология городской среды / В. А. Хомич. – М.: АСВ, 2006. – 238 с.

2. *Есаулов, Г. В.* Устойчивая архитектура – и от принципов к стратегии развития / Г. В. Есаулов // Вестник ТГАСУ. – 2014. – № 6. – С. 9–23.

3. *Захаров, В. Н.* Здоровье среды: практика оценки / В. Н Захаров. – М.: Центр экологической политики России, 2000. − 315 с.

4. *Симонова, З. А.* Роль железосодержащих оксидаз в адаптации древесных растений к факторам городской среды (на примере города Саратова) / З. А. Симонова, Е. И. Тихомирова, И. С. Шайденко // Известия Самарского центра Российской академии наук. – 2016. – Т. 18, № 2(3). – С. 801–805.

5. *Бухарина, И. Л.* Биоэкологические особенности травянистых и древесных растений в городских насаждениях / И. Л. Бухарина, А. А. Двоеглазова. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2010. – 184 с.

ПАПУЛЯРЫЗАЦЫЯ АРХЕАЛАГІЧНАЙ СПАДЧЫНЫ ПРАЗ ВЫКАРЫСТАННЕ ПОМНІКАЎ АРХЕАЛОГІІ Ў ТУРЫСТЫЧНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ: АСНОЎНЫЯ СПОСАБЫ І ПРАБЛЕМЫ НА ШЛЯХУ РЭАЛІЗАЦЫІ

POPULARIZATION OF ARCHAEOLOGICAL HERITAGE BY USING OF THE ARCHAEOLOGICAL SITES AS THE TOURISTIC ATTRACTIONS: MAIN IMPLEMENTATION METHODS AND ISSUES

М. І. Сцяпанава

M. Stsiapanava

Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт, МДЭІ імя А. Д. Сахарава БДУ,
г. Мінск, Рэспубліка Беларусь
mary1067@tut.by
Belarusian State University ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Археалагіная спадчына Беларусі мае вялікі патэнцыял і можа стаць новым турыстычным брэндам краіны. Але на сённяшні дзень толькі нязначная частка археалагічных аб'ектаў задзейнічана ў экскурсійных машрутах. Часцей за ўсё гэта помнікі, размешчаныя ў гарадах, у непасрэднай блізкасці ад аб'ектаў паказу іншага характару. Існуе шэраг праблем, якія варта пераадолець для папулярызацыі і эфектыўнага выкарыстання археалагічнай спадчыны ў турыстычнай дзейнасці.

The archaeological heritage of Belarus has the potential to become a new tourist brand of the country. Nowadays only a small part of the archaeological sites is involved in the guided tours. Often there are sites located in urban settlement in immediate neighborhood of completely different points of interest. There are number of issues to overcome for more effective popularization and using of the archaeological heritage in tourism.

Ключавыя словы: археалагічныя помнікі, турызм, экскурсійны маршрут, музеефікацыя

Keywords: archaeological site, tourism, guided tour, museification

Аб'екты гісторыка-культурнай спадчыны з'яўляюцца важным складнікам турыстычнай індустрыі. Уключэнне іх у экскурсійныя маршруты дазваляе стварацъ спецыялізаваны турыстычны прадукт, унікальны для кожнага рэгіёна. Помнікі археалогіі традыцыйна выклікаюць вялікі інтарэс. Аднак для таго, каб стацца прываблівым і максімальна інфарматыўным для наведвальнікаў, гэты тып аб'ектаў патрабуе адпаведнай інфраструктуры і інфармацыйнага суправаджэння, бо большасць з іх не валодае яскрава выражанай атрактыўнасцю.

На сённяшні дзень у Дзяржаўным спісе гісторыка-культурных каштоўнасцяў значыцца 2236 археалагічных аб'ектаў. Нацыянальнае агенства па турызме прапаноўвае толькі дзве экскурсіі сціслага археалагічнага характару: «Горад на Менцы», прысвечаная першаму этапу функцыянавання і развіцця сённяшняй сталіцы і палітычнай гісторыі Полацкай зямлі XI ст. і, з пэўнай нацяжкай, «У Старажытны Тураў», якая шырока звяртаецца да археалагічных аб'ектаў як крыніц па гісторыі Турава-Пінскага княства, але больш скіравана ў бок асвятлення палітычных падзей, чым уласна археалогіі.

Некаторыя помнікі археалогіі ўключаны ў маршруты аглядных і тэматычных экскурсій. Але гэта тычыцца толькі аб'ектаў, размешчаных у горадзе (Полацк, Берасце, Гродна і іншыя). Такім чынам, іх паказ ўплятаецца ў расповед экскурсавода пра палітычную гісторыю рэгіёна нароўні з больш познімі архітэктурнымі помнікамі.