

УДК 630.11, 711.4

Оценка качества городских открытых пространств (на примере объектов озеленения общего пользования г. Красноярска)

Е.В. Авдеева^{1, а}, Е.А.Вагнер^{2, б}

¹Сибирский государственный технологический университет, пр. Мира 82, Красноярск, Россия

²Сибирский федеральный университет, Красноярск, пр. Свободный 79, Красноярск, Россия

^аe.v.avdeeva@gmail.com, ^бkaterina.wagner@gmail.com

Статья поступила 10.09.2013, принята 19.11.2013

Повышение комфортности городской среды в значительной степени зависит от эффективности функционирования системы озеленения города. Система озеленения является основным звеном экологического каркаса города, поэтому изучение процессов роста как отдельных деревьев, так и их совокупностей в городской среде является актуальной задачей. Ее решение позволит прогнозировать рост насаждений, оптимизировать структуру и видовой состав древесных растений, адекватно отвечающих условиям среды и влияющих на повышение ее качества. Для проведения целенаправленной работы по управлению качеством объектов озеленения необходима периодическая оценка их соответствия градостроительным и социальным требованиям. Таким образом, объекты озеленения выступают предметами прикладной квалиметрии, основная задача которой состоит в измерении степени соответствия качества объекта требованиям потребителей методами количественной оценки. На основании этого разработана классификационная система показателей качества с многоуровневой структурой, адаптированы методики прикладной квалиметрии для расчета параметров и оценки уровня качества объектов озеленения. Номенклатура показателей оценки уровня качества состоит из четырех основных блоков: функционально-планировочный; экологический, урботехногенный, эксплуатационный. Апробация разработанной методики проведена на примере оценки уровня качества скверов в г. Красноярске. Оценка проведена по 33 показателям, определены показатели наибольшего отставания фактического состояния сквера от требуемых параметров. По каждому блоку показателей разрабатываются рекомендации по реконструкции объекта. Проведенная оценка позволяет проводить экологическую реконструкцию объектов озеленения методами, адекватными сложившимся условиям.

Ключевые слова: урбанизация, древесные растения, оценка качества, объекты озеленения.

Quality assessment of open spaces (through the example of public plantings of Krasnoyarsk)

E.V. Avdeeva, E.A. Vagner

Siberian State Technological University, 82 Mira Av., Krasnoyarsk, Russia

Siberian Federal University, 79 Svobodny Av., Krasnoyarsk, Russia

e.v.avdeeva@gmail.com, katerina.wagner@gmail.com

Received 10.09.2013, accepted 19.11.2013

The increase in the urban environment comfort is largely dependent upon the effectiveness of functioning of the city planting system. The city landscape gardening system is the main link in the ecological framework of the city, so the study of the growth processes of both individual trees and their populations in the urban environment is an urgent task. Its solution will allow predicting the plants growth, optimizing the structure and species composition of woody plants to adequately meet the conditions of the environment and have effect on improving its quality. To carry out the focused effort on the quality management of landscape gardening objects, it is necessary to occasionally assess their compliance with the urban development and social requirements. Thus, the landscape gardening objects are the objects of applied qualimetry, its main task being measuring the conformity degree of the object's quality with consumers' requirements by means of scoring methods. On this basis, the classification system of the multilevel quality assessment indicators has been developed, the applied qualimetry techniques to calculate the parameters and evaluate the quality level of landscape gardening objects have been adapted. The range of indicators to assess the quality level consists of four main units: functional planning, environmental, urban technogenic, operational. The testing of the developed technique has been performed through the example of assessing the level of public gardens quality in Krasnoyarsk. The assessment has been conducted according to 33 indicators, and the indicators of the maximum lagging in the public garden actual status from the required parameters. For each block of indicators, the guidelines on the site renovation are being worked out. The conducted assessment allows performing the renovation of landscape gardening objects by means of the methods adequate to the existing conditions.

Keywords: urbanization, woody plants, quality assessment, landscape gardening objects.

Введение. На современном этапе развития урбанизированных территорий важно полное использование разносторонних полезных свойств зеленых насаждений. Поэтому целью ведения зеленого строительства в

городах должно быть выращивание долговечных насаждений, устойчивых к особым условиям среды. Система озеленения города является основным звеном экологического каркаса города, поэтому изучение процессов роста как отдельных деревьев, так и их совокупностей в городской среде является актуальной задачей. Ее решение позволит прогнозировать рост насаждений, оптимизировать структуру и видовой состав древесных растений, адекватно отвечающих условиям среды и влияющих на повышение ее качества.

Состояние городской среды определяет уровень качества жизни населения, так как напрямую влияет на здоровье людей и развитие растительности. Экологическая ситуация складывается под воздействием ряда факторов, таких, как природные условия, структура города, уровень экономического развития, концентрация промышленности и ее специализация, транспортная нагрузка, наличие и осуществление правовых механизмов по управлению природоохранной деятельностью.

Города создаются на базе ландшафтных ресурсов, которые являются и основой композиционного построения, и базой для размещения техногенных объектов, что в сочетании с природным окружением и определяет комфортность территории. Город Красноярск уникален в ландшафтном разнообразии, он располагается на стыке восьми типов ландшафтов, и к моменту закладки Красноярска местность сложилась в экологически устойчивую живописную природную среду с разнообразными типами ландшафтов, от темнохвойной тайги до степи. В период становления город размещался в особо комфортных микроклиматических условиях горной котловины, защищенной от северных ветров, а компактный характер его планировки не противоречил специфическим климатическим условиям и природному окружению.

За время развития города ландшафтная среда претерпела значительные изменения. Развитие производства, инженерной и транспортной инфраструктуры, преобладание типовой застройки снизило качество городской среды и свело к минимуму тот возможный индивидуальный облик сибирского города. В настоящее время зеленые насаждения города представляют собой не систему озеленения, а лишь набор парковых, линейных, дворовых, санитарно-защитных территорий, к тому же они размещены автономно и оторваны от пригородной зоны, а видовой состав и пространственная структура насаждений не всегда соответствуют как природным условиям, так и техногенным нагрузкам.

Биоклиматический анализ погодных условий показал, что в Красноярске комфортные условия составляют лишь 10 % дней в году. Благоприятные (теплые и прохладные) – еще 40 % (табл. 1). В остальной период года необходимо создание как «охлаждающего эффек-

та» в летнее время для компенсации перегревных условий, так и снижение воздействий суровых погодных условий в зимний период [2, 3]. К тому же, город расположен в местности с высоким метеопотенциалом загрязнения атмосферы [4]. Все это диктует необходимость проведения работ с целью повышения качества среды, в том числе и за счет рациональной организации системы озеленения.

В настоящее время сложившиеся приемы создания системы озеленения города Красноярска, ландшафтно-эстетические принципы ее формирования, а также нормативно-техническая база проектирования не обеспечивают комфортность городской среды. Поэтому в основу разработки направлений и принципов реконструкции системы озеленения должны быть положены результаты экологических исследований ландшафтных процессов и выявления основных источников экологических напряжений, изучение интегрированного воздействия техногенных стрессоров.

Анализ погодных условий г. Красноярска. Город – это сложная, динамически развивающаяся, зависимая система, в которой определить влияние отдельного вида воздействия на растительность практически невозможно, к тому же разнообразие типов ландшафтов делает ситуацию еще более многогранной. И все-таки, специфика природной среды задает начальные условия и определяет экологическую емкость территорий, распространение и продуктивность растительности, а также условия ее развития под воздействием техногенных факторов.

Для полного использования потенциала каждого древесного растения в городе необходимо установить степень соответствия параметров экологических ниш древесных растений ландшафтно-климатическим и экологическим ресурсам местности. Результаты проведенного анализа соответствия дендроклиматических ресурсов основных ландшафтных зон города с параметрами экологических ниш 15 видов древесных растений, используемых в озеленении города, выявили параметры среды, снижающие стабильность роста этих растений на определенных территориях города [1]. Результаты проведенного анализа необходимо положить в основу подбора ассортимента древесных растений и технологий по уходу за ними, что значительно снизит материальные и временные затраты и повысит устойчивость зеленых насаждений.

В настоящее время качество окружающей среды оценивается с точки зрения влияния его на здоровье человека. Однако даже при соблюдении норм предельно-допустимых выбросов вокруг промышленных предприятий, и особенно вдоль транспортных магистралей, древесные растения деградируют и даже гибнут. Данное обстоятельство и ряд проведенных исследований говорят о повышенной чувствительности растений ко многим видам загрязнения.

Таблица 1

Биоклиматическая оценка погодных условий

Классификация погодных условий – холодный период. Наиболее холодный месяц – январь										
Температура воздуха, °С	Скорость ветра, м/с									
	0-2	2,1-2,5	2,6-4,1	4,1-4,5	4,6-5	Более 5				
0-5										
-5 –10				2						
-10,1 –15		1	1	1						
-15,1 –20	3		2							
-20,1 –25	2	4	1							
-25,1 –30	3		2							
-30,1 –35	2	2	2							
-35,1 –40				1		2				
Итого дней, %	Прохладная 3 10		Холодная 19 61			Суровая 9 29				
Классификация погодных условий – теплый период. Наиболее жаркий месяц – июль										
Температура воздуха, °С	Облачность, баллы									
	0-4			5-7			8-10			
	Скорость ветра, м/с									
	0-2	2,1-4	4,1-6	0-2	2,1-4	4,1-6	0-2	2,1-4	4,1-6	
41,9-39										
38,9-36										
35,9-33	6									
32,9-30	2	1								
29-27	5									
26,9-24	9									
23,9-21	4	1								
20,9-18		3								
17,9-15										
14,9-12										
11,9-0										
Итого дней, %	Перегревная 9 29		Жаркая 8 25		Теплая 6 19		Комфортная 8 25		Прохладная — —	
Баланс погодных условий за год										
Тип погоды			Количество дней			%				
Холодный период года, 31.10 – 19.04										
	Суровая		29			8				
	Холодная		112			31				
	Прохладная		30			8				
Теплый период года, 20.04 – 30.10										
	Перегревная		9			2				
	Жаркая		8			2				
	Теплая		14			4				
	Комфортная		38			10				
	Прохладная		125			34				

Анализ техногенных нагрузок на зеленые насаждения г. Красноярска. Анализ загрязнения воздушной среды Красноярска показывает, что концентрации вредных веществ для населения в основном находятся в пределах от 2 до 5 ПДК, за исключением бенз(а)-пирена. На растительность эти же концентрации воздействуют в два раза интенсивнее. При этом следует иметь в виду, что уже трехкратное превышение ПДК вызывает снижение фотосинтеза, пятикратное нарушение – морфогенеза и продуктивности растений, а десятикратное – гибель чувствительных видов (хвойные породы) и деградацию насаждений [6]. Таким образом, в городе создается сложная техногенная обстановка для роста растений, которая формируется в результате взаимодействия промышленных и транспортных выбросов под влиянием погодных условий. При этом в настоящее время доля автотранспортных выбросов неуклонно растет, что в значительной степени приближает загрязняющие вещества к дыхательным органам растений и человека, тем самым усугубляя сложившуюся ситуацию [7].

Методические основы изучения состояния древесных растений в условиях городской среды. Комплексные исследования по оценке урбанизированных территорий позволили разработать методику интегральной оценки состояния фитосреды [1]. Разработанная методика позволяет классифицировать территории как типы градорастительных условий. Тип градорастительных условий отражает интенсивность антропогенного воздействия среды и позволяет прогнозировать продуктивность и уровень трансформации зеленых насаждений в данных условиях произрастания. Результаты натурных обследований с использованием данной методики позволили выделить в Красноярске четыре типа градорастительных условий: удовлетворительный, напряженный, конфликтный и критический [1]. Данная методика является инструментом мониторинга для оценки качества среды.

Таким образом, в городе складываются различные условия для роста растений. При этом эффективное выполнение городскими объектами озеленения своих функций зависит от выбора структуры и видового состава зеленых насаждений, адекватных типу градорастительных условий.

Для обоснования ассортимента растений проведены исследования роста и развития древесных растений, произрастающих в различных градорастительных условиях. Анализ результатов показал, что реакция древесных растений на стрессовые воздействия городской среды имеет видовые особенности. В условиях города наблюдаются различные модификации развития древесных растений, что проявляется в изменении формы и размеров деревьев и насыщенности их крон фитомассой. При этом ель сибирская не выдерживает критических нагрузок городской среды, что приводит к преждевременной деградации и гибели деревьев. Береза повислая в

большей степени реагирует на изменения в пространственной структуре насаждений.

Наибольшая амплитуда изменения биометрических параметров наблюдается у лиственницы сибирской. Разброс значений, в зависимости от уровня техногенного воздействия, составляет до 80 %. Это говорит о ее адаптации к стрессовым нагрузкам и в то же время о значительной чувствительности к качеству условий произрастания (рис. 1).

Таким образом, по состоянию древесных растений можно судить о качестве среды на урбанизированных территориях, а именно получить интегральную оценку состояния среды методом дендроиндикации.

Нами разработан еще ряд методик по оценке эстетических качеств древесных растений, экологической эффективности функционирования объектов озеленения, биопродуктов городских насаждений, разработана модель роста древесных растений в условиях городской среды и шкала соответствия критериев индивидуального развития вида-индикатора уровню экологической комфортности территорий и другие. Создание объектов озеленения на основе данных методик позволяет повысить эффективность их функционирования до 50 %, что является существенным фактором повышения качества жизни в городах [1].

Оценка качества городских открытых пространств (на примере объектов озеленения общего пользования г. Красноярска). Эффективность управления качеством любой среды, в частности городской, во многом определяется наличием доступной, достоверной и научно обоснованной информации, в данном случае о состоянии зеленого фонда города. Надо отметить, что научные исследования в области озеленения Красноярска проводятся на достаточном временном отрезке, но в различных организациях города, поэтому результаты исследований несут в основном ведомственный характер, что не позволяет оперативно использовать полученную информацию. Поэтому в настоящее время актуальным является создание информационно-аналитической системы по управлению качеством экологического каркаса города, в которой система озеленения является основным звеном.

В процессе функционирования под воздействием факторов урбанизированной среды постоянно изменяется состояние городских зеленых насаждений, снижается эффективность выполнения заданных функций и, следовательно, качество объектов озеленения. Для проведения целенаправленной работы по управлению их качеством необходима периодическая оценка их соответствия градостроительным и социальным требованиям. Таким образом, объекты озеленения выступают предметами прикладной квалиметрии, основная задача которой состоит в измерении степени соответствия качества объекта требованиям потребителей методами количественной оценки.

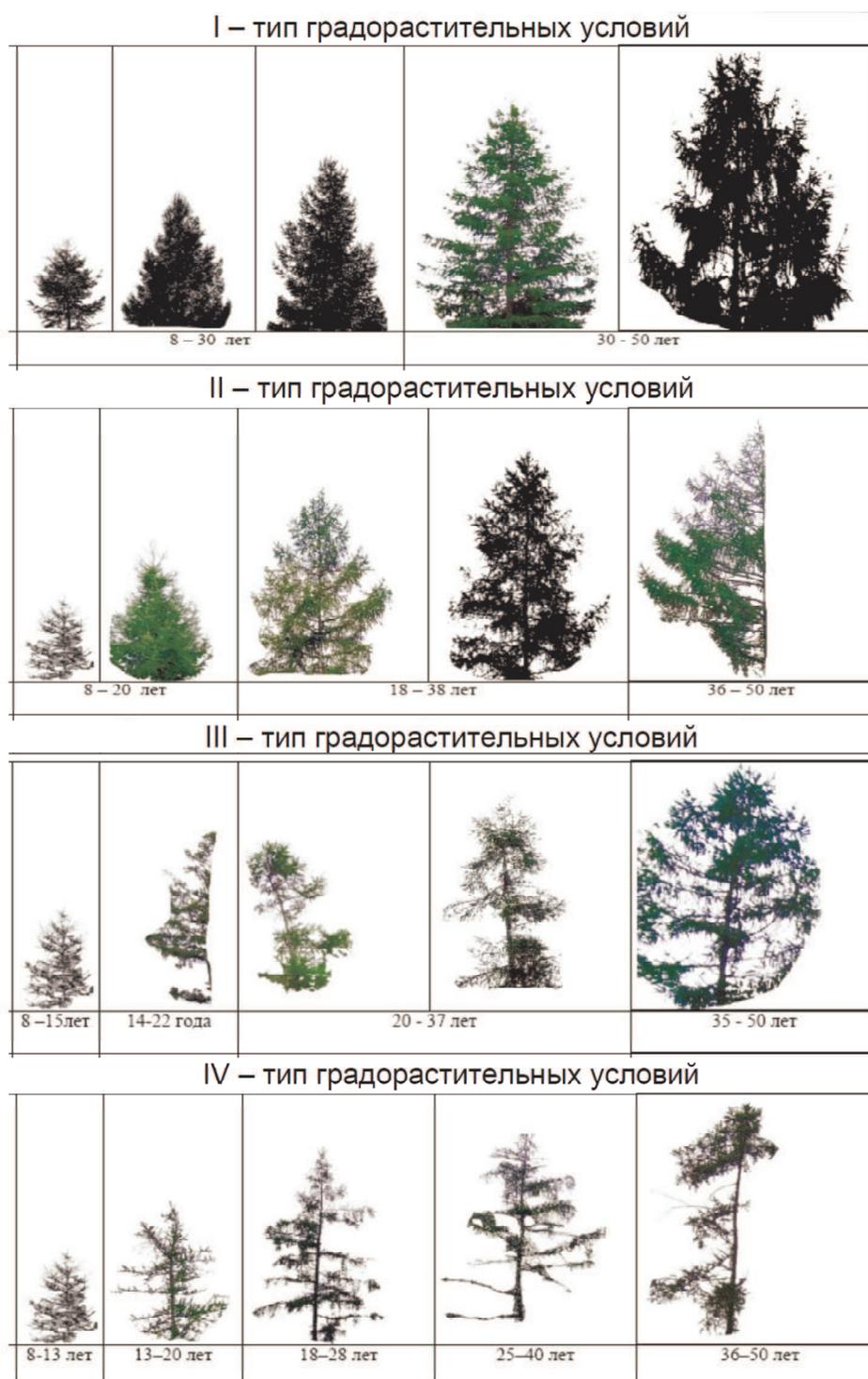


Рис. 1. Изменение внешних признаков, возрастных состояний и фаз адаптации лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) в условиях г. Красноярска

На основании этого нами разработана классификационная система показателей качества с многоуровневой структурой, адаптированы методики прикладной квалиметрии для расчета параметров и оценки уровня качества объектов озеленения.

Номенклатура показателей оценки уровня качества состоит из четырех основных блоков:

первый блок показателей: функционально-планировочные – оценивает функциональную направленность и композиционную целостность объекта, а

также планировочные характеристики, отражающие структуру и ненарушенность территории объекта озеленения;

второй блок показателей: экологические. Включает такие комплексные показатели, как региональность, показатели состояния насаждений, эстетичность насаждений;

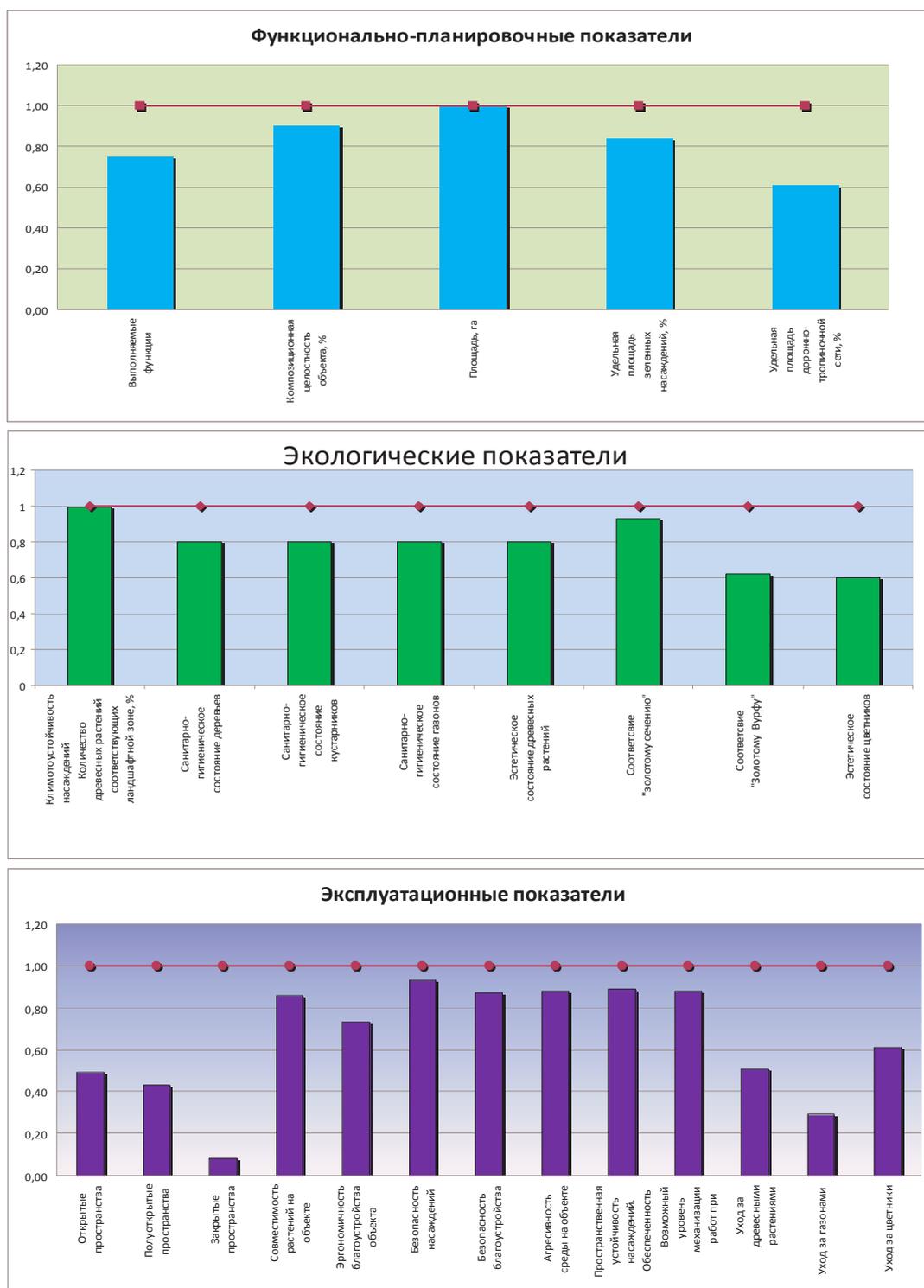
третий блок показателей: урботехногенные. Включает показатели, оценивающие техногенные, рекреационные нагрузки на объект, биоиндикационные, фитосредо-

вые показатели, отражающие состояние среды по реакции растений;

четвертый блок показателей: эксплуатационные. Составляет из трех подразделов 2-го уровня: показатели эргономичности, безопасности, комфортности (визуальной и технологической) и технологичности (по уходу).

Апробация разработанной методики проведена на примере оценки уровня качества скверов в г. Краснояр-

ске. Оценка проведена по 33 показателям, и определены показатели наибольшего отставания фактического состояния сквера от требуемых параметров (рис. 2). По каждому блоку показателей разрабатываются рекомендации по реконструкции объекта. Проведенная оценка позволяет проводить экологическую реконструкцию объектов озеленения методами, адекватными сложившимся условиям.



Оценка состояния объекта

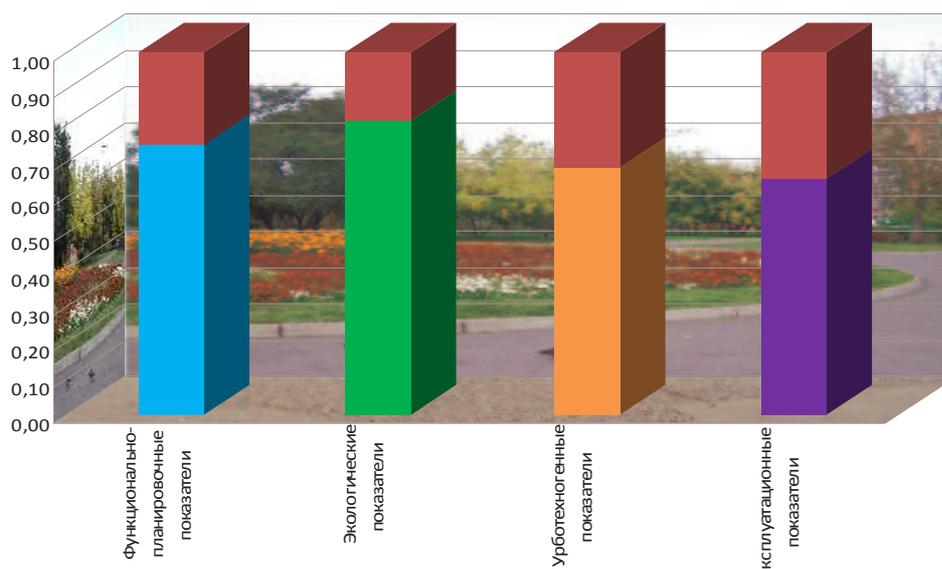


Рис. 2. Оценка уровня качества сквера в районе торгового центра, г. Красноярск

Заключение

Таким образом, система по управлению качеством объектов озеленения должна создать базу для новых методических подходов к изучению вопросов озеленения города в современных условиях, основу для разработки технологий по эксплуатации растительных сообществ в многообразных градорастительных условиях. Система управления качеством объектов озеленения должна быть положена в основу стратегии организации экологического каркаса города, в котором система озеленения является основным звеном, и стать источником достоверной экологической информации для населения, а в целом, зеленый фонд города должен быть важнейшим общественным достоянием и индикатором состояния комфортности городской среды.

Литература

1. Авдеева Е.В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде моногр. Красноярск: СибГТУ, 2007. 361 с.
2. Климат Красноярска: моногр. / под ред. Ц.А. Швер, А.С. Герасимовой. Л.: Гидрометеиздат, 1982. 180 с.
3. Лосев А.П., Журин Л.Л. Агротеморология: моногр. М.: Колос, 2001. 302 с.
4. Крушлинский В.И. Город и природа Сибири: Архитектурно-планировочные аспекты: моногр. Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1986. 232 с.
5. О состоянии окружающей природной среды Красноярского края в 2008 году: гос. докл. / Гос. комитет по охране окружающей среды Красноярского края. Красноярск, 2009. 234 с.

6. Николаевский В.С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояние наземных экосистем методами фитоиндикации: моногр. Пушкино, 2002. 222 с.

7. Лисиенко Т.П. Развитие транспортной инфраструктуры города Красноярска до 2010 г. // Стратегия социально-экономического развития города Красноярска до 2010 г. // Материалы научно-практической конференции. Красноярск, 2004. С. 302-305.

References

1. Avdeeva E.V. Growth and indicator role of woody plants in an urban environment: monogr. Krasnoyarsk: SibSTU, 2007. 361 s.
2. The climate of Krasnoyarsk: monogr. / pod. red. Ts. A. Shver, A.S. Gerasimovoy. L.: Gidrometeoizdat, 1982. 180 s.
3. Losev A.P., Zhurina L.L. Agricultural meteorology. M.: Kolos, 2001. 302 s.
4. Krushlinsky V.I. The city and Siberia's nature: Architectural and planning aspects: monogr. Krasnoyarsk: Izd-vo Krasnoyar. gos. un-ta, 1986. 232 s.
5. On Krasnoyarsk territory natural environment condition in 2008: state report / Gos. komitet po okhrane okruzhayushchey sredy Krasnoyar. kraya. Krasnoyarsk, 2009. 234 s.
6. Nikolaevsky V.S. Ecological assessment of environmental pollution and terrestrial ecosystems condition by the phytoidication methods: monogr. Pushchino, 2002. 222 s.
7. Lisienko T.P. Transport infrastructure improvement of the city of Krasnoyarsk up to 2010 // Materialy nauch.-prakt. konf. Krasnoyarsk, 2004. S. 302-305.