

## Information about authors

*Mokhirev Aleksandr Petrovich* – Associate Professor of the Department of Logging Technology and Woodworking Production, Lesosibirsk Branch «Reshetnev Siberian State University of Science and Technology», Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Lesosibirsk, Russia; e-mail: ale-mokhirev@yandex.ru

*Pozdnyakova Mariya Olegovna* – Magister of Lesosibirsk Branch «Reshetnev Siberian State University of Science and Technology», Lesosibirsk, Russia; e-mail: m\_o\_pozdnyakova@mail.ru

*Rezinkin Sergey Yur'evich* – Magister of Lesosibirsk Branch «Reshetnev Siberian State University of Science and Technology», Lesosibirsk, Russia; e-mail: pogz31@mail.ru

*Mammatov Vladimir Olimbaevich* – Magister of Lesosibirsk Branch «Reshetnev Siberian State University of Science and Technology», Lesosibirsk, Russia; e-mail: mammatov1@mail.ru

DOI: 10.12737/article\_5a3cf4403ea445.07775744

УДК 630\*91

## МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ ЗЕЛЕННОГО ЛЕСОПАРКОВОГО ПОЯСА ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ

доктор биологических наук, профессор **Н.Н. Харченко**<sup>1</sup>  
доктор экономических наук, профессор **С.С. Морковина**<sup>1</sup>  
доктор биологических наук, профессор **Н.Е. Косиченко**<sup>1</sup>  
кандидат географических наук **М.В. Скрынникова**<sup>1</sup>

1 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет»,  
Воронеж, Российская Федерация

Создание лесопарковых зеленых поясов определено главой IX.1 Федерального закона «Об охране окружающей среды» для целей ограничения режима природопользования и хозяйствования и сохранения естественных экологических систем. Лесопарковые зеленые пояса являются новой формой реализации права городских жителей на благоприятную окружающую среду. В зоне лесостепи к функционированию лесопарковых зеленых поясов предъявляются важные биоклиматические и природоохранные требования: зимой – защита от неблагоприятных ветров; летом – защита от пыльных бурь, суховеев, от избыточной инсоляции, закрепление склонов, оврагов, почв. Лесопарковые зеленые пояса должны нести значительную экосистемную нагрузку. Важнейшими показателями успешного функционирования лесопаркового зеленого пояса являются его размещение, конфигурация и размер. Научно обосновано использование четырех критериев для определения приоритетных участков для включения в состав лесопаркового зеленого пояса. Критерий локализации, являющийся основанием для включения участка в состав лесопаркового зеленого пояса, отражает удаленность участка (приближенность) от черты городской агломерации. Критерий экосистемной нагрузки отражает выполнение участком экологических функций. Критерий «Тип участка» служит для определения происхождения участка и оценки его отличительных признаков. Критерий «Наличие обременений» служит индикатором несовместимости участка с целями создания лесопаркового зеленого пояса. Отбор участков для включения в состав лесопаркового зеленого пояса осуществляется с учётом мнения экспертов по результатам их анкетирования. Предложенный методический подход к выявлению участков для включения в состав лесопаркового зеленого пояса может быть использован на всех уровнях лесопользования региональными органами исполнительной власти для обоснования управленческих решений по созданию «зеленого щита» территорий.

**Ключевые слова:** лесопарковые зеленые пояса, экосистемная нагрузка, лесное хозяйство, региональная экономика, лесопользование.

## METHODICAL APPROACH TO THE CREATION OF FOREST-PARK GREEN BELTS OF URBAN AGGLOMERATIONS

DSc (Biology), Professor **N.N. Kharchenko**<sup>1</sup>

DSc (Economics), Professor **S.S. Morkovina**<sup>1</sup>

DSc (Biology), Professor **N.E. Kosichenko**<sup>1</sup>

PhD (Geography) **M.V. Skrynnikova**<sup>1</sup>

1 – FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov»

### Abstract

The creation of forest-park green belts is defined by chapter IX.1 of the Federal Law "On Environmental Protection" for the purpose of limiting mode of nature use and management and conservation of natural ecological systems. Forest-park green belts are a new form of realization of the right of urban residents to a favorable environment. In the forest-steppe zone, important bioclimatic and environmental requirements are imposed on the formation of forest-park green belts: in winter – protection from adverse winds; in summer – protection from dust storms, dry winds, from excessive insolation, fastening of slopes, ravines, soils. Forest-park green belts should carry a significant ecosystem load. The most important indicator of the successful functioning of forest-park green belt is its placement, configuration and size. It is scientifically justified to use four criteria for determining priority areas for inclusion in the forest-park green belt. The localization criterion, which is the basis for the inclusion of the site in the forest-park green belt, reflects the remoteness of the site (proximity) from the urban agglomeration. The criterion of "ecosystem load" reflects the fulfillment of the ecological functions by the site. The criterion "Site type" serves to determine the origin of the site and evaluate its distinctive features. The criterion "Existence of encumbrances" serves as an indicator of the incompatibility of the site with the goals of creating a forest-park green belt. The selection of sites for inclusion in the forest-park green belt is carried out taking into account the opinion of experts on the results of their questioning. The proposed methodical approach to identifying sites for inclusion in the forest-park green belt can be used at all levels of forest management by regional executive authorities to justify management decisions to create a "green shield" of the territories.

**Keywords:** forest-park green belts, ecosystem load, forestry, regional economy, forest management.

Климатические изменения и возрастающая антропогенная нагрузка ставят новые экологические вызовы в части загрязнения окружающей среды и ухудшения качества жизни вследствие разрушения лесных экосистем и деградации пригородных лесов в РФ.

Правительство России, осознавая значимость этих проблем, в 2016 году дополнило Федеральный закон «Об охране окружающей среды» главой IX.1, вступившей в силу с 1 января 2017 г., – «Лесопарковые зеленые пояса» [1].

Ключевой идеей этого изменения стало законодательное подтверждение того, что создаваемые лесопарковые зеленые пояса – это зоны с ограниченным режимом природопользования и иной хозяйственной деятельности, включающие в себя

территории, на которых расположены леса, и территории зеленого фонда в границах городских населенных пунктов, которые прилегают к указанным лесам или составляют с ними единую естественную экологическую систему.

Идея создания защитных лесопарковых зеленых поясов не нова. Концепцию зеленых поясов впервые предложил Эбенезер Ховард (1850-1928) в Великобритании. Ховард использовал зеленые пояса в планах озеленения городов, чтобы отделить жилые районы от промышленных. Зеленые пояса представляли собой барьеры между заводами и коммерческими районами. В местах, богатых кислородом, должны размещаться места развлечений, чтобы отдых там был максимально полноценным.

Концепция «Зеленого пояса» была официально предложена Комитету регионального планирования Большого Лондона в 1935 году. С того времени ее взяли на вооружение многие страны Европы и Азии.

Так, зеленый пояс Пекина создан в 1956 г. и насчитывает площадь свыше 12 300 км<sup>2</sup>. Площадь «зеленого пояса» города Сизл составляет 1450 км<sup>2</sup>, Торонто – 7300 км<sup>2</sup>, Франкфурта – 80 км<sup>2</sup>.

Цели создания зеленых поясов просты и крайне актуальны, это:

- улучшение атмосферы городов;
- поддержка здоровой окружающей среды за счет эмиссии кислорода;
- контроль за потеплением и обезвоживанием территорий;
- ограничение разрастания городов.

Неоценимо рекреационное значение лесов зеленых лесопарковых зон при организации отдыха, строительстве санаториев, домов отдыха, пансионатов, туристских баз, дачных поселков и др. Кроме того, эти леса – источник недревесных лесных ресурсов и древесины от рубок ухода.

Первоначально зеленые зоны создавали лишь вокруг крупных городов, а с 1943 г., в соответствии с постановлением СНК СССР о выделении лесов зеленых зон в государственном лесном фонде, предусматривалось их создание вокруг всех городов, независимо от численности населения, районных центров, рабочих поселков, санаториев и др.

Анализ современного состояния пригородных зеленых территорий показывает необходимость осуществлении комплекса мероприятий, направленных на повышение их устойчивости, продуктивности и защитно-оздоровительных функций. Эта задача может быть решена только при переходе на следующий уровень устойчивого лесопользования путем создания вокруг населенных пунктов новых эколого-лесоводственных объектов – зеленых лесопарковых поясов.

Законодательство России отводит вопросам создания и использования лесопарковых зеленых поясов статью 62.1 – 62.5, предусматривая особый статус этих территорий. В лесопарковых зеленых поясах устанавливается ограниченный режим при-

родопользования и иной хозяйственной деятельности.

Нарушение правил использования лесов в лесопарковом зеленом поясе влечет наложение административного штрафа на граждан до пяти тысяч рублей, на юридических лиц – до пятисот тысяч рублей.

Однако в настоящий момент отсутствует нормативно-методическая база, создающая основу для организации этих лесных территорий.

Остается неясным, как с научной, так и с практической точки зрения, сколько должно приходиться гектаров защитных лесных насаждений на один гектар площади города или на 1 жителя либо в расчете на выбросы промышленных предприятий.

Отсутствуют правила создания зеленых поясов, а также правила проведения лесоустройства на этих территориях.

### Результаты и обсуждения

Воронежская область относится к малолесным территориям России, а ее леса относятся к категории защитных, которые подлежат освоению в целях сохранения средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов с одновременным использованием лесов при условии, если это использование совместимо с целевым назначением защитных лесов и выполняемыми ими полезными функциями. Леса Воронежской области не обладают значительным сырьевым потенциалом и в большей степени выполняют защитную, природоохранную и экологическую функции.

На территории городского округа г. Воронеж сформировалась специфическая и во многом неблагоприятная для жизнедеятельности человека экологическая обстановка.

Воздушный бассейн Воронежа постоянно загрязняется выбросами промышленного производства, выхлопными газами автомашин и пылью.

Лесопарковые зеленые пояса являются новой формой реализации права городских жителей на благоприятную окружающую среду.

Одними из важнейших показателей успешного функционирования лесопаркового зелёного пояса (далее ЛЗП) являются его размещение, конфигурация и размер.

Размещение ЛЗП в системе озеленения города может быть равномерным, неравномерным, кольцевым, клиньями, полосами и т. п.

Равномерное кольцевое расположение лесов зеленой зоны наиболее целесообразно для городов и других населенных пунктов с хорошо развитыми транспортными путями. Неравномерное размещение зеленых зон наблюдается тогда, когда по условиям развития или расположения населенного пункта равномерное размещение лесов невозможно или нецелесообразно. Леса в виде отдельных массивов, рощ и полос размещаются около населенных пунктов в безлесных районах, где возникает необходимость в защите от суховеев, пыльных бурь, снежных заносов, дыма и копоти, а также в тех случаях, когда это диктуется особенностями рельефа и другими условиями.

В случае городского округа г. Воронеж размещение насаждений имеет следующие сформировавшиеся исторически особенности: массивные леса окружают город полукольцом с северо-восточной стороны (входя отдельными сохранившимися островами в зону городской застройки) и охватывают его прерывающейся цепью небольших лесных участков по всему остальному периметру городской черты.

Однако крупные массивы сами по себе еще не способны оказать достаточный оздоровительный эффект на всю городскую застройку. Для этого они должны быть возможно более тесно связаны с застройкой переходными звеньями линейной конфигурации (зелеными полосами, широкими бульварами), дополняться садами и малыми парками, расположенными среди жилой застройки.

То есть все озелененные территории следует формировать в виде единой развитой и непрерывной территориальной системы, которая обеспечит наилучшую аэрацию и ветрозащиту города, максимальный saniрующий эффект.

Таким образом, в идеале конфигурация будущего ЛЗП Воронежа должна представлять собой подобие колеса со спицами, где обод представляют собой пригородные леса (с последующим восполнением его разрывов по периметру городской чер-

ты), а спицы – городские парки, вдающиеся клиньями в городскую застройку.

Работы по созданию ЛЗП на региональном уровне реализуются поэтапно.

Во-первых, научно обосновываются критерии выделения и порядок установления границ лесопаркового зеленого пояса вокруг областных административных центров субъектов РФ с учетом действующего лесного, градостроительного и земельного законодательства.

Во-вторых, осуществляется подготовка проектов нормативно-правовых актов, определяющих правовой режим хозяйственной и иной деятельности, включая использование, охрану, защиту и воспроизводство лесов ЛЗП.

В-третьих, осуществляется подготовка проектов нормативно-правовых актов, определяющих правовой режим хозяйственной и иной деятельности, включая использование, охрану, защиту и воспроизводство лесов ЛЗП.

В-четвертых, разрабатывается порядок изъятия земель из состава ЛЗП и их компенсации.

В-пятых, предусматриваются меры пожарной безопасности, методика оценки степени загрязнения, захлamlения и благополучия окружающей среды.

В-шестых, осуществляется проектирование функциональных зон и состава ЛЗП с учетом категорий земель и их целевого назначения

В-седьмых, проводятся работы по созданию, сохранению, эксплуатации лесопаркового зеленого пояса.

Вопрос отбора участков для включения в состав ЛЗП является сложным и дискуссионным.

В этой связи нами предлагается методический подход к отбору участков для включения в состав лесопаркового зеленого пояса и в целях достижения целевых показателей региональных программ в сфере экологии и лесного хозяйства, в соответствии со статьей 62.4 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». В основе предлагаемого подхода лежит экспертный метод расстановки приоритетов.

Отбор участков для включения в состав ЛЗП осуществляется на основании экспертной оценки представителей:

- органов исполнительной власти региона;
- контрольно-надзорных органов региона;
- науки и отраслевого образования региона;
- общественности.

Методический подход включает процедуру сбора экспертных данных и разработку эффективного алгоритма совместной работы экспертов. Опрос организуется в виде анкетирования (заполнением опросных листов). Перечень вопросов, на которые предлагается ответить экспертам, определяется заранее. При этом все эксперты дают ответы на один и тот же перечень вопросов.

Исходной информацией для проведения экспертизы и отбора участков для включения в состав лесопаркового зеленого пояса является банк картографических и описательных данных на исследуемую территорию:

- материалы лесоустройства региона;
- пакет топографических и тематических (геоморфологических, гидрографических, почвенных, геоботанических и др.) карт разного масштаба с сопутствующей информацией.

Нами предлагается использовать четыре критерия для отбора лесных участков для включения их в ЛЗП:

- во-первых, критерий локализации;
- во-вторых, критерий экосистемной нагрузки;
- в-третьих, тип участка;
- в-четвертых, наличие обременений и ограничений.

Критерий «Локализация зеленого пояса» – признак, являющийся основанием для включения участка в состав лесопаркового зеленого пояса, отражающий удаленность участка (приближенность) от черты города.

Оценка по критерию «Локализация зеленого пояса» проводится в два этапа.

Первый этап – предполагаемое ограничение ЛЗП в пределах радиуса для городов с населением:

- более 1 млн чел. – радиус ЛЗП – 60...80 км;
- от 500 тыс. до 1 млн – радиус ЛЗП – 30...40 км;
- от 250 до 500 тыс. – радиус ЛЗП – до 20 км.

Второй этап – разграничение участков для включения в состав лесопаркового зеленого пояса по квартальным просекам, границам лесных кварталов и (или) лесотаксационных выделов.

В состав ЛЗП должны включаться наиболее ценные лесные массивы или их части. В соответствии с действующим законодательством, в состав ЛЗП включаются участки, на которых расположены леса, и территории зеленого фонда в границах городских населенных пунктов, которые прилегают к указанным лесам или составляют с ними единую естественную экологическую систему.

В связи с тем, что зеленые насаждения большим «дальнодействием» не обладают (по данным разных исследований их прямое влияние в зависимости от местных условий ограничивается 50...200 м), крупные зеленые массивы и «артерии» должны дополняться зелеными «капиллярами». По предварительным данным, достаточно эффективно воздействует на микроклимат чередование полос застройки и зелени шириной около 200...400 м.

Результаты идентификации участков для включения в состав лесопаркового зеленого пояса по критерию «Локализация зеленого пояса» заносятся в табл. 1.

Критерий «Наличие обременений» – признак, являющийся основанием невключения участка в состав лесопаркового зеленого пояса.

Участки природного и искусственного происхождения, не включаемые в состав ЛЗП:

- загрязнённые, с наличием на них отходов производства и потребления, нарушениями почвенного покрова;
- предоставленные для размещения объектов капитального строительства либо земельные участки, на которых находятся объекты капитального строительства (в том числе объекты незавершенного строительства), за исключением объектов здравоохранения, образования, объектов для осуществления рекреационной деятельности, туризма, физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности;
- участки, в отношении которых заключен договор о развитии застроенной территории или договор о комплексном освоении территории;

## Природопользование

- участки, в соответствии с утвержденными документами территориального планирования и (или) документацией по планировке территории предназначенные для размещения объектов федерального значения, объектов регионального значения или объектов местного значения, либо в отношении которых принято решение о подготовке документации по планировке территории или обеспечивается подготовка документации по планировке территории;

- участки, указанные в лицензии на пользование недрами или, в соответствии с Законом Российской Федерации от 21 февраля 1992 года № 2395-1 «О недрах», подана заявка о предоставлении права пользования участком недр, над поверхностью которого расположен земельный участок, принято решение о проведении конкурса или аукциона на право пользования таким участком недр, либо принято решение о предоставлении в пользование такого участка недр, либо месторождение полезных ископаемых, расположенное в границах соответствующего земельного участка, содержит запасы полезных ископаемых, поставленных на государственный баланс, либо участок недр включен в перечень участков недр федерального или местного значения;

- участки с расположенными на них участками недр, включенными в федеральный фонд резервных участков недр;

- земельные участки, зарезервированные для государственных или муниципальных нужд;

- участки, изъятые для государственных или муниципальных нужд.

Критерий «Тип участка» – признак, являющийся основанием для включения участка в состав лесопаркового зеленого пояса, отражающий происхождение участка и его отличительные параметры (табл. 2).

Критерий «Экосистемная нагрузка» – признак, являющийся основанием для включения участка в состав лесопаркового зеленого пояса, отражающий выполнение участком экологических функций (табл. 3).

В своей работе академик А.И. Писаренко отмечает [3], что эффективность лесного хозяйства возрастает при переходе от использования леса как ресурса к ответственному управлению лесами, подчеркивая, что в основе последнего лежит экосистемное лесное хозяйство, рассматривающееся не только и не столько как средство извлечения дохода, а осуществляемое в рамках лесных экосистем. В этом отношении леса имеют определяющее значение, выполняя комплексные функции.

Различают следующие функции леса [4]:

- водоохранные и водорегулирующие (регулирование водного режима рек, озер и др. водных объектов, гидрологический режим водосборов, защита берегов рек и др.);

- климаторегулирующие;

- защитные (защита почв от эрозии в сельском хозяйстве, защита объектов и территорий от негативных воздействий транспорта и др.);

Таблица 1

Результаты идентификации и разграничения участков для включения в состав лесопаркового зеленого пояса

Номер участка	Локализация участка в соответствии с критерием удаленности:		
	В пределах городской черты	До 30,0 км от городской черты	Свыше 30,1 км от городской черты

Таблица 2

Признаки участков для включения в состав лесопаркового зеленого пояса по критерию «Тип участка»

№	Признаки	Идентификация
1	2	3
2.1	<i>Участки природного происхождения.</i>	
2.1.1	Участки природного происхождения. Уникален для природно-климатических условий региона.	природно-территориальные комплексы с азональной флорой и фауной
2.1.2	Участки природного происхождения. Обычен для природно-климатических условий региона.	природно-территориальные комплексы с типичной лесостепной флорой и фауной

1	2	3
2.2	<i>Участок искусственного происхождения.</i>	
2.2.1	Участок искусственного происхождения. Уникален для природно-климатических условий региона	ботанические сады, дендрологические парки
2.2.2	Участок искусственного происхождения. Обычен для природно-климатических условий региона	лесные культуры, лесополосы из местных лесообразующих пород т. п.
2.3	Участки, составляющие реставрационный фон, – антропогенные территории, на которых, с целью воссоздания единой инфраструктуры ЛЗП, необходимо восстановить природную среду.	линейные и площадные посадки, соединяющие отдельные массивы, входящие в состав ЛЗП

Таблица 3

Признаки участков для включения в состав лесопаркового зеленого пояса по критерию «Экосистемная нагрузка»

№	Признаки	Идентификация
3.1	Регулирование микроклимата	Участки природного и искусственного происхождения, покрытые древесной растительностью на 40 и более %
3.2	Регулирование уровня грунтовых вод	Участки природного и искусственного происхождения, покрытые древесной растительностью на 20 и более %
3.3	Охраняемые природные территории	Участки природного и искусственного происхождения, имеющие статус ООПТ регионального или местного значения
3.4	Сохранение видового и генетического разнообразия	Участки природного и искусственного происхождения, на которых имеет место произрастание (обитание) редких видов растений (животных), в т. ч. занесенных в Красную Книгу РФ, региона
3.5	Водоохранные функции	Участки природного и искусственного происхождения в составе водоохранных зон
3.6	Почвозащитные функции	Участки природного и искусственного происхождения с насаждениями на легких, песчаных почвах
3.7	Ветрозащитные функции	Участки природного и искусственного происхождения, имеющие ветрозащитные лесные полосы
3.8	Предназначены для защиты элементов рельефа	Участки природного и искусственного происхождения, имеющие насаждения овражно-балочных систем
3.9	Санаторно-курортные, оздоровительные функции	Участки природного и искусственного происхождения
3.10	Эколого-туристические, рекреационные, функции объекта физической культуры и спорта	Участки природного и искусственного происхождения
3.11	Объекты исторического и духовного наследия	Участки природного и искусственного происхождения
3.12	Религиозные, культовые, мемориальные функции	Участки природного и искусственного происхождения
3.13	Научные, опытные объекты	Участки природного и искусственного происхождения

- санитарно-гигиенические и оздоровительные (создание благоприятного микроклимата в городах, зеленых зонах, в зонах округов санитарной охраны курортов и др.);

- рекреационные (рекреационная емкость территории, сохранение природного окружения памятников истории и культуры, отдых, туризм);

- специальные (сохранение уникальных природных комплексов и в их пределах ценных видов флоры и фауны).

Все эти функции лесов принято относить к экосистемным. Boyd и др. под экосистемной функцией понимают [5] биологическое, химическое и физическое взаимодействие между компонентами

экосистемы (поверхностные воды, океан, различные типы растительности, популяции видов), которые являются промежуточными продуктами. Лесные экосистемы являются сложными, тесно взаимосвязаны, имеют нелинейный характер взаимодействия с потребителями экосистемных услуг во временных масштабах [6]. Экосистемными услугами, по мнению G.C. Daily, являются условия и процессы, посредством которых природные экосистемы и виды позволяют поддерживать и выполнять человеческую жизнь [7].

Экосистемные функции лесов складывается из таких экосистемных услуг, как нормальный благоприятный водный режим рек, сдерживание по-

верхностной эрозии, охрана здоровья населения, многие незаменимые продукционные полезности леса.

R. Costanza и коллектив авторов [8] оценивают общую стоимость всех лесных экосистемных услуг в 33 триллиона долларов в год.

Ввиду того, что экосистемные функции лесов обеспечивают качество окружающей среды не только на национальном, но и на региональном и местном (ландшафтном) уровне, необходимо исследование всего потенциала лесов с позиции наиболее полного прямого или косвенного удовлетворения потребностей населения.

Отбор участков для включения в состав лесопаркового зелёного пояса по критерию «Экосистемная нагрузка» осуществляется с учётом мнения экспертов по результатам их анкетирования. В зависимости от выполнения участком экологических функций ему присваиваются рейтинговые оценки от 0 до 2,6.

Результаты оценки по каждому земельному (лесному) участку по критерию «Экосистемная нагрузка» заносятся в табл. 4.

Сумма баллов по критерию «Экосистемная нагрузка» для включения участка в состав лесопаркового зелёного пояса рассчитывается как среднее арифметическое суммирование баллов, поставленных каждым экспертом по отдельно сравниваемому признаку. Средняя оценка по критерию «Экосистемная нагрузка» для включения земельного (лесного) участка в состав лесопаркового зелёного пояса рассчитывается по формуле

$$K_{\text{экол}} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_i}{n} \quad (1)$$

где  $a_1, a_2, a_3, a_i$  – баллы, поставленные каждым экспертом по отдельно сравниваемому признаку критерия;

$n$  – количество экспертов.

Результаты оценки по критерию «Экосистемная нагрузка» в разрезе земельных (лесных) участков заносятся в табл. 5.

Сводная рейтинговая оценка земельных (лесных) участков, подлежащих включению в состав лесопаркового зеленого пояса, рассчитывается

методом нахождения медианы, позволяющим разделить значения признаков в исследуемом ряду величин, на две равные части.

При исчислении медианы ( $M_e$ ) признаки ранжируют (сортируют по убыванию). Если количество признаков нечетно, то медиана будет соответствовать центральному значению ряда, номер которого определяется по формуле

$$N_{M_e} = \frac{N+1}{2}, \quad (2)$$

где  $N_{M_e}$  – номер значения, соответствующего медиане;

$N$  – количество значений в совокупности данных.

Медиана рассчитывается по формуле

$$M_e = \frac{X_{N+1}}{2}, \quad (3)$$

где  $X_N$  – центральное значение ряда.

Если количество данных четно, то есть вместо одного есть два центральных значения, то берется средняя арифметическая из двух центральных значений:

$$M_e = \frac{X_N + X_{\frac{N}{2}+1}}{2}, \quad (4)$$

где  $X_{\frac{N}{2}}$  – одно из двух центральных значений ряда.

Значение медианы рассчитывается по каждому критерию, а затем суммируется, рассчитывается среднее арифметическое значение медианы (сводная рейтинговая оценка), позволяющее установить приоритетные по ряду признаков участки из числа заявленных для включения в состав лесопаркового зелёного пояса.

Участки, имеющие сумму баллов выше значения медианы (сводная рейтинговая оценка), включаются в состав лесопаркового зелёного пояса, участки, имеющие сумму баллов ниже значения медианы, составляют резерв участков для включения в состав лесопаркового зелёного пояса.

Обработка результатов опроса экспертов по отдельному участку для включения его в состав ЛЗП

Сравниваемые признаки	Эксперты:							Сумма баллов	Средняя оценка
	1	2	3	4	5	...	n		
Регулирование микроклимата									
Регулирование уровня грунтовых вод									
Охраняемые природные территории									
Сохранение видового и генетического разнообразия									
Водоохранные функции									
Почвозащитные функции									
Ветрозащитные функции									
Предназначены для защиты элементов рельефа									
Санаторно-курортные, оздоровительные функции									
Эколого-туристические, рекреационные, функции объекта физической культуры и спорта									
Объекты исторического и духовного наследия									
Религиозные, культовые, мемориальные функции									
Научные, опытные объекты									
Итого по участку, включаемому в состав лесопаркового зелёного пояса									

Таблица 5

Результаты рейтинговой оценки участков по критерию «Экосистемная нагрузка» для включения в состав лесопаркового зелёного пояса

Номер п/п	Идентификатор участка	Сумма баллов в оценке экспертов	Средняя оценка экспертов

Расчеты и сводная рейтинговая оценка земельных (лесных) участков формируются в табл. 6.

Методом экспертных оценок решается одна из основных проблем ситуации выбора – формирование упорядоченной последовательности альтернатив (на основе высказанной экспертами системы предпочтений) для последующей ее обработки с целью отбора участков для включения в состав лесопаркового зеленого пояса.

В экспертных оценках предусмотрено три градации важности: слабая, средняя, сильная.

В целях визуализации рейтинга участков для включения в состав лесопаркового зелёного пояса с учетом значимости выделенных признаков по критериям может составляться интерактивная карта.

На основе максимальных и минимальных значений устанавливается диапазон каждой зоны и, используя метод картографического синтеза (наложить на карте участки с разной важностью и относящиеся к разному типу), устанавливают границы ЛЗП.

Пользователь карты сможет увидеть функциональную нагрузку участков в составе ЛЗП и важность отдельных насаждений для сохранения экологического баланса территорий.

Прошедшие отбор участки для включения в состав лесопаркового зеленого пояса направляются уполномоченным федеральным органам исполнительной власти, если они соответствуют следующим критериям:

а) критерий локализации не превышает 30 км от городской черты;

б) критерий экосистемной нагрузки отличен от 0;

в) критерий «тип участка» отличен от 0;

г) наличие обременений и ограничений отсутствует.

### **Выводы**

Благополучие человечества зависит от предоставляемых природой экосистемных услуг, таких как стабилизация климата, очистка воды и воздуха, формирование плодородных почв и их защита от эрозии, круговорот питательных веществ, продуктивность естественных сообществ и т. д. Все эти и многие другие «дары» природы принадлежат обществу, не имея при этом очевидной стоимости и не являясь поэтому объектами рыночных отношений.

Следовательно, их сокращение или потеря фактически никак не оцениваются в современных экономических моделях даже при явной зависимости общества от качества и достаточности тех или иных экосистемных услуг [9].

Процесс использования защитных лесов для целей заготовки древесины, не подкрепленный достаточной методической и правовой базой, в современных природно-экономических условиях малолесных регионов превращается в низкоприбыльное, неэффективное мероприятие (учитывая обязательства лесопользователя по очистке мест вырубki и лесовосстановлению) [10].

В этой ситуации защитные леса, играющие колоссальную роль в поддержании экологического баланса регионов, в особенности в лесостепной зоне, становятся ещё более уязвимыми и нуждающимися в научно обоснованном, устойчивом управлении [11]. Важная роль при этом может быть отведена лесопарковым защитным поясам. Выполненный анализ состояния пригородных зеленых территорий Воронежской области свидетельствует о необходимости осуществления комплекса мероприятий, направленных на повышение их устойчивости, продуктивности и защитно-оздоровительных функций. Эта задача может быть решена только при переходе на следующий уровень устойчивого лесопользования путем создания вокруг г. Воронежа новых эколого-лесоводственных объектов – зеленых лесопарковых поясов.

Урбанизация – процесс естественный, во многом стихийный, и, чтобы держать его под экологическим контролем, требуется продуманная, взвешенная политика управления пригородными лесами. Предложенный методический подход к выявлению участков для включения в состав лесопаркового зелёного пояса может быть использован на всех уровнях лесопользования региональными органами исполнительной власти для обоснования управленческих решений по созданию «зеленого щита» территорий.

Таблица 6

Сводный рейтинг земельных (лесных) участков

Перечень участков	Количество баллов по критериям			Сумма баллов по участку	Решение о включении (не включении) участка в состав ЛЗП
	Локализация земельного участка	Тип участка	Экосистемная нагрузка		

### Библиографический список

1. Федеральный Закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/).
2. Лесной план Воронежской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ulh.govvrn.ru/Shared Documents/Лесной План Воронежской области.doc](http://ulh.govvrn.ru/SharedDocuments/Лесной%20План%20Воронежской%20области.doc).

3. Писаренко, А. И. Технология предвидения и будущее лесного хозяйства [Текст] / А. И. Писаренко, В. В. Страхов // Лесное хозяйство. – 2008. – № 6. – С. 2-6.
4. Экономика сохранения биоразнообразия [Текст] / под ред. А. А. Тишкова. – М., 2002. – С. 203.
5. Boyd, J. What are ecosystem services? [Text] / J. Boyd, S. Banzhaf // Ecological Economics. – 2007. – No. 63 (2–3). – P. 616-626.
6. Chee, Y. E. An ecological perspective on the valuation of ecosystem services [Text] / Y. E. Chee // Biological Conservation. – 2004. – № 120. – P. 549-565.
7. Daily, G. C. Introduction: what are ecosystem services [Text] / G. C. Daily // Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. – Island Press, Washington DC, 1997. – P. 1-10.
8. The value of the world's ecosystem services and natural capital [Text] / R. Costanza [et al.] // Nature 387. – 1997. – P. 253-260.
9. Innovative technology to improve the sustainability of oak forests to pests and diseases in urban environment [Text] / A. I. Gorobets, S. S. Morkovina, N. N. Kharchenko, V. V. Posmetyev // Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020 From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth: Proceedings of the 29th International Business Information Management Association Conference ; ed.: Khalid S. Soliman. – 2017. – P. 2192-2199.
10. Мартынюк, А. А. Методы функционально-стоимостного анализа в стратегическом планировании развития лесного хозяйства в современных условиях [Текст] / А. А. Мартынюк, М. К. Рафаилов // Лесотехнический журнал. – 2015. – № 1. – С. 264-272.
11. Петров, А. П. Рыночная организация лесного хозяйства: опыт зарубежных стран и российских регионов [Текст] / А. П. Петров, С. С. Морковина // Лесотехнический журнал. – 2016. – Т. 6. – № 4 (24). – С. 250-258.

### References

1. *Federal'nyj Zakon* ot 10.01.2002 № 7-FZ (red. ot 29.07.2017) "*Ob ohrane okruzhayushchej sredy*". – Available at: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/).
2. *Lesnoj plan Voronezhskoj oblasti*. – URL: <http://ulh.govrn.ru/Shared Documents/Лесной План Воронежской области.doc>.
3. Pisarenko A. I. *Tekhnologiya predvideniya i budushchee lesnogo hozyajstva* / A. I. Pisarenko, V. V. Strahov // *Lesnoe hozyajstvo*. – 2008. – Vol. 6. – P. 2-6.
4. *Ekonomika sohraneniya bioraznoobraziya* / Pod red. A.vA. Tishkova. – М., 2002. – P. 203.
5. Boyd J. What are ecosystem services? [Text] / J. Boyd, S. Banzhaf // Ecological Economics. – 2007. – No. 63 (2–3). – P. 616-626.
6. Chee Y. E. An ecological perspective on the valuation of ecosystem services / Y. E. Chee // Biological Conservation. – 2004. – № 120. – P. 549-565.
7. Daily G. C. Introduction: what are ecosystem services / G. C. Daily // Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. – Island Press, Washington DC, 1997. – P. 1-10.
8. The value of the world's ecosystem services and natural capital / R. Costanza [et al.] // Nature 387. – 1997. – P. 253-260.
9. Innovative technology to improve the sustainability of oak forests to pests and diseases in urban environment / A. I. Gorobets, S. S. Morkovina, N. N. Kharchenko, V. V. Posmetyev // Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020 From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth: Proceedings of the 29th International Business Information Management Association Conference ; ed.: Khalid S. Soliman. – 2017. – P. 2192-2199.

10. Martynyuk A. A. *Metody funkcional'no-stoimostnogo analiza v strategicheskom planirovanii razvitiya lesnogo hozyajstva v sovremennyh usloviyah* / A. A. Martynyuk, M. K. Rafailov // *Lesotekhnicheskij zhurnal*. – 2015. – Vol. 1. – P. 264-272.
11. Petrov A. P. *Rynoch'naya organizaciya lesnogo hozyajstva: opyt zarubezhnyh stran i rossijskih regionov* / A. P. Petrov, S. S. Morkovina // *Lesotekhnicheskij zhurnal*. – 2016. – Vol. 4 (24). – P. 250-258.

### Сведения об авторах

*Харченко Николай Николаевич* – профессор ФГБОУ ВО «ВГЛТУ имени Г.Ф. Морозова», доктор биологических наук, Россия, 394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8; e-mail: forest.vrn@gmail.com

*Морковина Светлана Сергеевна* – профессор ФГБОУ ВО «ВГЛТУ имени Г.Ф. Морозова», доктор экономических наук, Россия, 394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8; e-mail: tc-sveta@mail.ru

*Косиченко Николай Ефимович* – ведущий научный сотрудник ФГБОУ ВО «ВГЛТУ имени Г.Ф. Морозова», доктор биологических наук, профессор, Россия, 394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8

*Скрынникова Мирослава Васильевна* – преподаватель ФГБОУ ВО «ВГЛТУ имени Г.Ф. Морозова», кандидат географических наук, Россия, 394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8

### Information about authors

*Kharchenko Nikolai Nikolaevich* – Professor at the "Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov", Voronezh, Timiryazeva str., 8, e-mail: forest.vrn@gmail.com

*Morkovina Svetlana Sergeevna* – Professor at the "Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov", Doctor of Economic Sciences, Voronezh, Timiryazev str., 8, e-mail: tc-sveta@mail.ru

*Kosichenko Nikolai Efimovich* – Head Researcher at the "Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov", Doctor of Biological Sciences, Russia, Voronezh, Timiryazeva str., 8

*Skrynnikova Miroslava Vasilievna* – Lecturer at the "Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov", Candidate of Geographical Sciences, Russia, Voronezh, Timiryazev str., 8