

DOI: 10.34031/article_5db448635595e4.19125015

***Щукина Т.В., Воробьева Ю.А., Кароли М.А., Логачев А.В.**

Воронежский государственный технический университет

Россия, 394000, г. Воронеж, ул. 20 лет Октября, д. 84

*E-mail: cccp38@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НА ЭКОЛОГИЮ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ БЛАГОУСТРОЙСТВА ОБЪЕКТА СОЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация. Рассматриваются вопросы возможного оздоровления воздушной среды микрорайонов за счет формирования природно-парковых зон, в том числе при отсутствии требуемых площадей посредством освоения периферийных земель городских округов. Составлен рейтинг пород деревьев, вносящих наибольший вклад в обогащение атмосферы, посредством которого можно оценить кислородопroduцируемость 1 га зеленых насаждений уже до завершения периода их интенсивного роста. Предложены формулы для расчета потребления кислорода человеком с учетом возраста и различных физических нагрузок, позволяющие в конечном итоге определить требуемые площади озеленения для восстановления газо-воздушного баланса в зависимости от численности людей, пребывающих на рассматриваемых объектах. Для формирования массивов насаждений, целью которых является защита от шума, получено выражение, определяющее уровень подавления звуковой нагрузки в зависимости от ширины проектируемой лесополосы. На примере общеобразовательной школы, планируемой к строительству в Железнодорожном районе г. Воронежа, выполнены расчеты потребления кислорода учащимися и, соответственно, требуемых площадей под посадку деревьев для восстановления баланса. Сделан вывод о заниженных нормативах по озеленению территорий и, в связи с этим, о необходимости организации сопутствующих городским природно-парковым зонам, существенно увеличивающих размеры лесных массивов.

Ключевые слова: озеленение территорий, нормы озеленения, факторы воздушной среды, экологическая безопасность.

Введение. При существующей плотности застройки мегаполисов остро встает вопрос об экологии окружающей среды, так как неизбежное сокращение зеленых массивов и увеличение транспортных потоков отрицательно сказывается на здоровье населения. Для преодоления последствий таких градостроительных тенденций необходимо решать задачи повышения экологической безопасности еще на этапе проектирования и возведения объектов различного назначения.

Стремительная урбанизация, как глобальная проблема, появилась несколько десятков лет назад. Расширение крупных городов до мегаполисов приводит к снижению качества воздуха и воды, к избыточному звуковому давлению, воздействию магнитных полей и сокращению зеленых насаждений, что, безусловно, требует создания зон экологического комфорта [1–5]. При достигнутом уровне техники, направленном на нейтрализацию вредного влияния различного рода загрязнений, одним из главных условий сохранения здоровья населения мегаполисов является наличие и расширения природно-парковых зон, как источников чистого и обогащенного кислородом воздуха.

В связи с этим целью выполненных исследований является прогнозируемая оценка восполнения кислорода зелеными насаждениями в газо-воздушном балансе городской среды с учетом

его потребления в зависимости от среднестатистической численности людей на территории пребывания.

Для рассмотрения данной проблемы на конкретном примере и возможностей ее решения был выбран объект социального назначения, планируемый к строительству в Железнодорожном районе г. Воронежа. Чтобы выполнить оценку восполнения посредством озеленения территории общеобразовательной школы кислорода, потребленного обучающимися, были поставлены следующие задачи: систематизировать породы деревьев с интенсивным фотосинтезом, характеризующимся значительным поглощением углекислого газа; выявить степень влияния зеленых насаждений на снижение запыленности атмосферного воздуха и концентраций вредных веществ; выполнить анализ шумопоглощающих показателей лесополос разной ширины; оценить общую потребность в кислороде для школьников и педагогов; подобрать требуемые площади и породы деревьев под посадку; сравнить полученный результат с проектными решениями, соответствующими действующим нормам.

Методология. Содержание углекислого газа в составе воздуха играет так же достаточно важную роль и в жизнедеятельности человека, и в процессе фотосинтеза растений, направленного

на получение углеводов и белков. В среднем концентрация углекислого газа мала и составляет 0,03 %. Однако ее изменение оказывает существенное влияние на характерную для данного района флору. При повышении концентрации на 0,01 % продуктивность фотосинтеза и урожайность возрастает вдвое [6, 7], а незначительное снижение содержания углекислого газа, резко сокращает скорость фотосинтеза, и, следовательно, количество выделяемого кислорода. Кроме того, воспроизводство кислорода зависит от вида или породы зеленых массивов. Так, например, самыми продуктивными считаются следующие деревья: дуб и лиственница, выделяющие с одного гектара около 6,7–13,9 т/(га·год) кислорода, сосна и ель с показателем 4,8–10,9 т/(га·год) [8, 9]. Ежегодно один гектар соснового леса в зрелом возрасте поглощает 14,4 т углекислого газа, при этом выделяя 10,9 т кислорода. За тот же период времени 40-летняя дубрава площадью 1 га поглощает 18 т углекислоты с образованием 13,9 т кислорода. Доказано, что одна тонна, приведенная к абсолютно сухому состоянию древесины независимо от ее вида, поглощает в среднем 1,83 т углекислого газа с выделением 1,32 т кислорода [8, 9]. Однако, интенсивность процесса кислородопроизводимости, в соответствии с данными табл. 1, напрямую зависит от породы зеленых насаждений.

Существует явная закономерность между скоростью роста посадок и воспроизводством кислорода. Чем больше скорость роста дерева и его размеры, тем количество выделяемого им кислорода выше. Так, например, тополь является одним из самых быстрорастущих пород, и, соответственно, за время его жизни воспроизводство кислорода превосходит показатели других видов

деревьев. Взрослый тополь в возрасте 25–30 лет выделяет в 7 раз больше кислорода, чем с такими же показателями ель [9]. К достоинствам тополя так же относятся устойчивость к загрязнениям и способность хорошо увлажнять воздух, однако в последние десятилетия остро встал вопрос об аллергии данной породы для населения.

Наряду с лесными массивами, кустарники и низкорослые растения вносят достаточно значительный вклад в поддержание соотношения кислорода в составе воздуха. Один гектар подобных зеленых насаждений за 1 час приблизительно поглощает 8 л углекислого газа, что соответствует объему его выделения при дыхании 200 человек за этот же период времени [9].

Кроме столь важного жизнеобеспечивающего фактора как кислородопроизводимость, листья растений обладают способностью поглощать из воздуха и связывать до 50–60 % токсичных газов. В среднем 1 кг листьев накапливает 100 г SO₂, 26 г HCl, 5–6 г фторидов [10]. Достаточно высокую устойчивость к загрязнениям воздуха проявляют канадский тополь, белая ива, американский клен, белая акация, бородавчатая береза, сирень, узколистный лох, гладкий вяз, блестящий кизильник, белый снежноягодник, боярышник, барбарис и др. Больше всего ядовитых веществ приходится на придорожную территорию, растительность которой может поглощать тяжелые металлы не только из воздуха, но и из почвы. Хорошими адсорбентами свинца и кадмия возле дорог являются береза, липа, желтая акация и травяной покров. Кроме того, растительность способна улавливать и содержащиеся в воздухе радиоактивные вещества. До 50 % радиоактивного йода может быть задержано листьями и хвоей зеленых насаждений.

Таблица 1

Количество кислорода, выделяемое за 1 год с 1 га зеленых насаждений в зависимости от их вида [7, 8]

Рейтинг кислородопроизводимости	Название растения	Количество кислорода, м ³
1	Береза	1653
2	Сирень	1100
3	Кедр	1066
4	Ель	1043
5	Осина	1018
6	Ясень	900
7	Сосна	865
8	Дуб	850
9	Пихта	778
10	Лиственница	730
11	Клен	620
12	Липа	470

Наряду с поглощением вредных веществ и углекислого газа имеющиеся посадки эффективно

снижают запыленность воздуха. Наибольший результат в задерживании пыли достигается в обычной газонной траве. При высоте газона в 10 и 20 см

улавливание происходит, соответственно, в 3–6 и 10 раз больше, чем деревьями и кустарниками на той же площади [10]. Так же следует отметить, что один гектар травы в год усваивает тонну углерода при разложении 2400 м³ углекислого газа [9]. Среди деревьев лучше всего с осаждением пыли справляются хвойные. Оставаясь зелеными, как правило, круглый год, их покров задерживает в 1,5 раза больше пыли, чем листья той же массы.

Помимо всего вышеперечисленного, зеленые насаждения препятствуют распространению городского шума. В зависимости от регулярности и схемы посадки деревьев и кустарников, достигается различный эффект, снижающий звуковое давление [11]. При этом одиночные деревья не оказывают противодействие в распространении шума.

Для снижения звукового давления, особенно от автомагистралей, целесообразней посадку деревьев выполнять в шахматном порядке с кустарниками разной высоты. Наибольший эффект достигается при нескольких рядах деревьев и кустарников. Плотные сомкнутые насаждения снижают уровень шума до 18 дБ [11]. Однако последние лесополосы организовать затруднительно по причине недостаточности значительных периодов роста, а затем и угнетения формируемой флоры.

При планировании снижения предполагаемого уровня шума за счет посадки деревьев и кустарников можно воспользоваться зависимостью, полученной с учетом имеющихся в работе [11] экспериментальных данных (табл. 2)

Таблица 2

Данные натурных измерений уровня шума в исследуемых зеленых зонах [11]

Характеристики полосы	Ширина сечения	Снижение уровня шума, дБ
Рядовая посадка с шагом 5 м, подкрановое пространство закрыто лиственным видовым составом	35	8
Рядовая посадка с шагом 5 м, подкрановое пространство закрыто смешанным видовым составом, включающим до 40 % хвойных	25	7–7,5
Рядовая посадка с шагом 4,5 м, подкрановое пространство закрыто лиственным видовым составом	18	5
Рядовая посадка с шагом 4,5 м, подкрановое пространство закрыто лиственным видовым составом	18	3–4
Рядовая посадка с шагом 4 м, подкрановое пространство закрыто смешанным видовым составом, включающим до 25 % хвойных	15	3–3,5
Свободная посадка, подкрановое пространство закрыто смешанным видовым составом, включающим до 60 % хвойных	15	2–3,5

$$N = 0,00004 p^3 - 0,007 p^2 + 0,5147 p - 2,9951, \quad (1)$$

где N – уровень снижения звукового давления, дБ; p – ширина сечения посадки деревьев с шагом 4–5 м.

Зная ширину участков можно оценить достигаемые в последствии возможности по снижению звукового давления по уравнению (1) при организованной посадке деревьев и кустарников. Однако наибольший шумопоглощающий эффект происходит при ширине в 25 м. Дальнейшее увеличение лесополосы приводит к планомерному, но не столь интенсивному снижению звукового давления как в первые 25 м.

Все указанные преимущества природно-парковых зон, безусловно, создают комфортные условия для проживания населения мегаполисов. Чем

больше их площадь, тем безопасней район строительства по экологическим показателям. Так для обеспечения годовой нормы потребления кислорода одним человеком, которая в среднем составляет 400 кг/год, необходима площадь лесов 0,1–0,3 га [9].

Потребность в кислороде зависит от возраста человека, веса, а также находится ли он в состоянии покоя или занят умственным, легким, средней тяжести или тяжелым трудом. Например, лежащему больному достаточно 360 литров кислорода в день, а при тяжелом физическом труде потребление может достигать до 900 литров в день [12].

По данным [12] в зависимости от возраста обучающихся в образовательных учреждениях расход кислорода увеличивается в соответствии со сведениями, приведенными в табл. 3.

Таблица 3

Потребление кислорода в зависимости от возраста человека в спокойном состоянии [12]

Возраст, в годах	7	10	12	13	14	15	16+
Потребление кислорода, мл/мин	132	169	166	177	208	210	250

Приведенные в табл. 3 показатели аппроксимируются с высокой точностью формулой

$$g_{мин}^1 = 0,424 \tau^3 - 13,63 \tau^2 + 149,5 \tau - 391,6, (2)$$

или с меньшей точностью, но достаточной для расчетов средних значений, зависимостью

$$g_{мин}^1 = 1,107 \tau^2 - 13,97 \tau + 18,9, (3)$$

где $g_{мин}^1$ – потребление одним ребенком или взрослым кислорода за одну минуту в спокойном состоянии, мл/мин.; τ – возраст в годах.

Тогда для человека за какой-либо период времени количество потребляемого кислорода в зависимости от вида его деятельности можно определить по формуле

$$g_i^1 = K_a g_{мин}^1 t, (4)$$

где t – время пребывания человека в рассматриваемых условиях, мин.; K_a – коэффициент физической

активности, принимаемый равным: 1 – при спокойной состоянии; 2 – при средних физических нагрузках; 3 – при активных физических нагрузках.

Зная среднестатистическое количество людей и определяя потребление кислорода по формулам (3, 4), можно рассчитать размеры природно-парковых зон, либо периферийных к городским округам лесных массивов в зависимости от необходимого объема посадочного материала. Это особенно важно при проектировании микрорайонов, особенно с жилой застройкой.

Основная часть. Рассмотрим на примере Железнодорожного района г. Воронежа решение вопросов повышения экологической безопасности посредством эффективного озеленения имеющих территорий. В указанном районе по адресу ул. Артамонова (поз. 54) к строительству запланирована общеобразовательная школа (рис. 1).

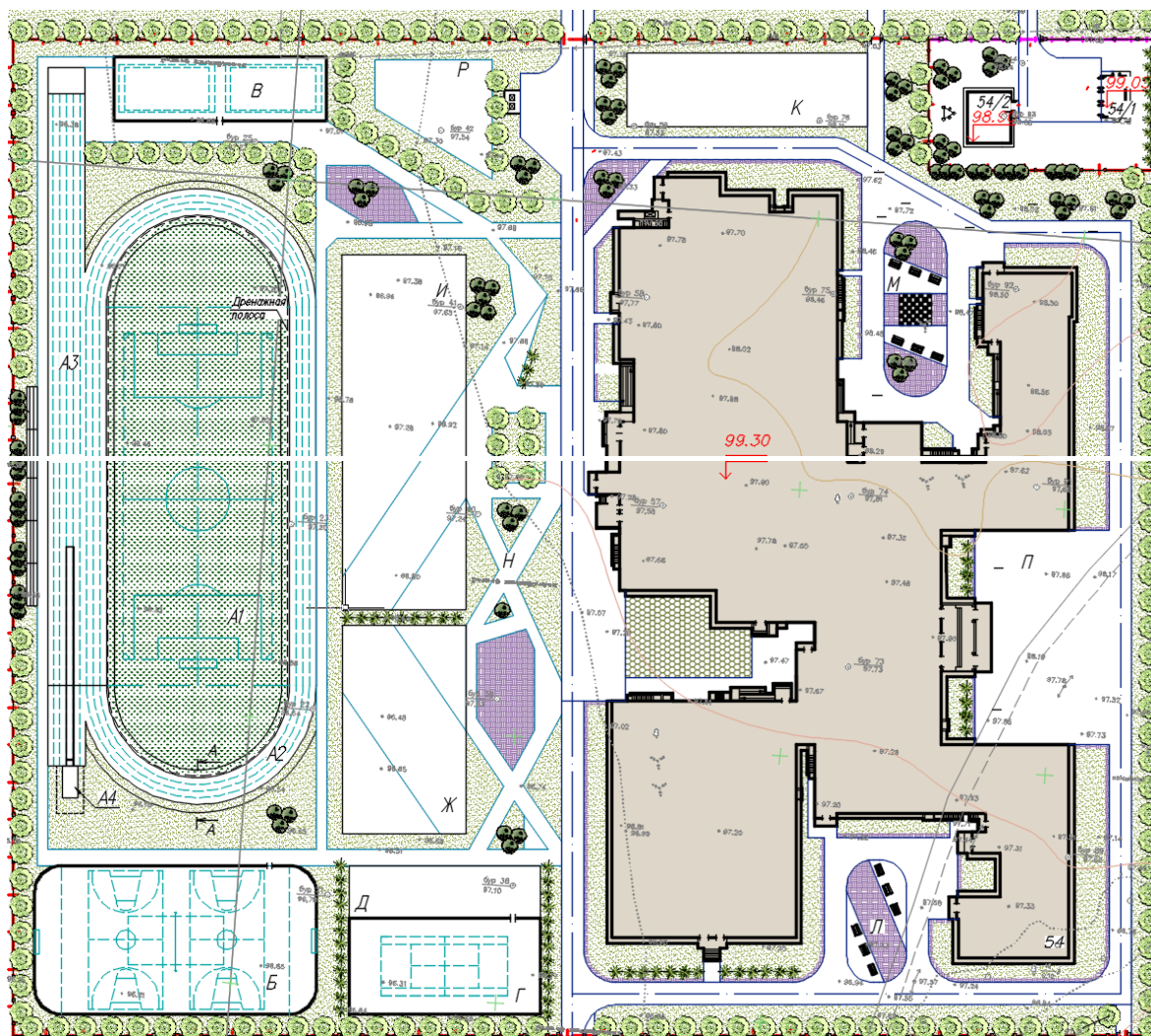


Рис. 1. Проектный план озеленения территории общеобразовательной школы

Выделенный под освоение участок площадью 3,8942 га (табл. 4) характеризуется отсутствием существующей застройки, инженерных сетей и сооружений, а также достаточного количества зеленых насаждений.

Земельный участок школы в соответствии с проектом должен иметь металлическое ограждение высотой 2,0 м, территория хозяйственной зоны – сетчатые панели высотой 1,6 м. Спортивные площадки для игр с мячом ограждаются металлическим забором высотой 3,0 м. Благоустройство территории школы предусматривает выполнение проездов к зданию с покрытиями асфальтобетонным и из усиленной бетонной плитки, а также тротуаров к зданию, спортивным площадкам и площадкам отдыха с плиточным покрытием. Круговой проезд вокруг школы выполняется асфальтобетонным, а также из бетонной плитки высотой 0,10 м, используемой для организации зоны пешеходного движения и прогулок.

На земельном участке здания школы организованы следующие функциональные зоны: физкультурно-спортивная, учебно-опытная, зона отдыха и хозяйственная. Вблизи участка образовательного учреждения на ранее запроектированной территории жилой застройки предусматривается стоянка на 5 машиномест для автомобилей педагогов и сотрудников школы, в том числе 2 машиноместа для маломобильных групп населения.

Площадь озеленения в границах ограждения территории школы составляет 50 % свободной от застройки территории, что соответствует нормативным требованиям [13]. Она предполагает содержание защитных от пыли, шума, ветра и других неблагоприятных факторов окружающей среды полос между элементами участка, а также покрытие спортивного газона.

Таблица 4

Показатели земельного участка по генеральному плану

Наименование показателей	Земельный участок		В условных границах благоустройства (вне границ земельного участка)	Итого
	территории школы	хозяйственной зоны школы		
Площадь участка, га	3,8942	0,106	1,3	5,3002
Площадь застройки, м ²	8276	149,6	–	8425,6
Площадь дорог, тротуаров и площадок с твердым покрытием, м ²	15409,5	208	6045	21662,5
Площадь спортивного газона, м ²	3190	–	–	3190
Площадь песчаного покрытия, м ²	165	–	–	165
Площадь травяного покрытия с использованием газонной решетки, м ²	318	–	–	318
Площадь озеленения, м ²	11583,5	702,4	6955	19240,9
Коэффициент застройки, %	21	13	–	16
Коэффициент озеленения, %	50*	68	54	36

Примечание: *Коэффициент озеленения для участка в границах ограждения территории школы посчитан для свободной от застройки территории с учетом площадей спортивного газона, песчаного и травяного покрытий, в том числе и с использованием газонной решетки.

Территория свободная от застройки, проездов, тротуаров и площадок с покрытием, а также от инженерных сетей по проекту озеленяется посевом многолетних трав – газон 17813,9 м², посадкой деревьев в количестве 174 шт., посадкой кустарников в рядовых и групповых посадках – 262 шт. Так же предусмотрены организация цветников площадью 1085 м², покрытие с использованием газонной решетки, с возможностью проезда пожарной техники – 318 м² и укрепление откосов посевом трав – 342 м².

Принятые проектные решения по озеленению территории соответствуют нормативам [13]. Однако численность обучающихся в школе ставит под сомнение столь незначительные площади зеленых

насаждений. Проверим расчетами, предусмотренное проектом количество деревьев с учетом потребляемого школьниками кислорода. Общеобразовательное учреждение предназначено для обучения 1224 детей педагогами в количестве 100 человек, включая обслуживающий персонал. Все промежуточные расчетные показатели сведены в табл. 5.

Примерное количество детей в параллели при 11-летнем обучении составляет 111 человек. Деление по возрастным группам, требующим приблизительно равное количество кислорода для жизнедеятельности, выполнено в табл. 5.

В среднем на территории школы ребенок находится 420 минут с учетом 45-минутных уроков, а также 15 и 30 минутных перерывов, что в

сумме составляет 7 часов. Продолжительность пребывания учителей и персонала в среднем составляет 8 часов, то есть 480 мин. Указанное время учитывалось при определении суточного потребления кислорода, которое при суммировании показателей всех возрастных групп составляет 213,584 м³/сут.

Годовое потребление кислорода с учетом летних каникул равно 58308,432 м³/год. Чтобы восполнять свежим воздухом расчетный объем круглогодично следует организовать посадку елей, в соответствии с данными табл. 1, на территории площадью не менее 55,9 га.

Таблица 5

Потребление кислорода детьми и взрослыми, пребывающими в школе, рассчитанной на 1224 ученика

Расчетные показатели	Возрастная группа				
	I	II	III	IV	Учителя и обслуживающий персонал
Возраст детей в группе, количество полных лет	6, 7, 8	9, 10, 11, 12, 13	14, 15	16, 17	18+
Количество человек в возрастной группе	223	555	223	223	100
Количество потребляемого кислорода в возрастной группе с учетом коэффициента активности $K_a = 2$, л/мин.	57,98	188,7	93,21	111,5	50
Потребление кислорода при средней продолжительности пребывания в школе, л/сут.	24352	79254	39148	46830	24000

Небольшой выделяемый участок под объект данного социального назначения не позволяют осуществить предполагаемое расчетное озеленение в соответствии с потребляемым количеством кислорода учениками и сотрудниками. Но учитывая, что школа расположена недалеко от набережной Воронежского водохранилища, существующие свободные зоны могут быть использованы под посадку деревьев различных пород [14].

Анализируя полученный результат, следует отметить, что нормы озеленения территорий, выделяемых под строительство, существенно занижены, что объясняется высокой плотностью микрорайонов городских округов. Не смотря на данное обстоятельство, градостроительная политика должна быть направлена, в том числе, и на формирование вокруг городов, не зависимо от численности населения, периферийных природно-парковых зон, особенно, по возможности отделяющих крупные производственные центры от жилой застройки.

Выводы. Полученные формулы для определения потребления кислорода в зависимости от возраста человека и его физической активности рекомендуются использовать для анализа общего баланса воздушной среды в местах длительного пребывания людей.

Для организации эффективного восполнения прогнозируемого потребления кислорода составлен рейтинг пород деревьев с наибольшими показателями его выделения в процессе фотосинтеза. В связи с этим к посадке рекомендуются береза, сирень, кедр, ель и осина.

Расчеты показали, что размеры озелененных территорий, в том числе и проектируемых возле объектов строительства в соответствии с действующими нормами, не способствуют полному покрытию объемов потребления кислорода. В связи с этим необходимо в городских округах организовывать периферийные природно-парковые зоны.

Для защиты от шума, исходящего от автомагистралей, следует с учетом существующих возможностей формировать лесополосы шириной не менее 25 м. Предложенная формула расчета снижения звукового давления посредством зеленых насаждений возле дорожных трасс позволяет прогнозировать их эффективность в зависимости от ширины посадок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кармазин Ю.И., Капустин П.В., Власов Ю.М., Задворянская Т.И. Концепции градостроительной политики города Воронежа // Архитектурные исследования. 2017. № 3 (11). С. 26–30.
2. Воробьева Ю.А., Бурак Е.Э., Новиков С.А., Гашкова К.Н. Обеспечение сохранности и обновления типовой массовой застройки Воронежской области с применением системы мониторинга // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. 2018. № 1 (4). С. 18–26.
3. Попова И.В., Бурак Е.Э., Воробьева Ю.А. Применение геоинформационных систем для мониторинга и развития системы зеленых насаждений города // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. 2018. № 4 (7). С. 67–75.

4. Бурак Е.Э., Воробьева Ю.А., Егорова С.П. Анализ соответствия проектов планировки застроенных территорий градостроительным регламентам // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. 2018. № 1 (4). С. 72–78.

5. Бурак Е.Э., Гриева Е.Ю., Фернюк В.Д. Эволюция системы озеленения в г. Воронеж // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. 2017. № 2 (7). С. 9–14.

6. Ерешкин В.Н. Роль лесов в изменении содержания углерода в атмосфере // Динамика лесистости малолесных районов Европейской части России. Проблемы и перспективы. Воронеж, 2003. С. 71–72.

7. Кобак К.И., Кукуев Ю.А., Трейфельд Р.Ф. Роль лесов в изменении содержания углерода в атмосфере (на примере Ленинградской области) // Лесное хозяйство. 1999. № 2. С. 43–45.

8. Дубенок Н.Н., Кузмечев В.В., Лебедев А.В. Рост и продуктивность древостоев сосны и лиственницы в условиях городской среды // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2018. № 1. С. 54–70.

9. Экологические проблемы поглощения углекислого газа посредством лесовосстановления

в России: Аналитический обзор / А.С. Исаев и др. М.: 1995. 55 с.

10. Ревич Б.А., Сагит Ю.Е. Эколого-геохимическая оценка окружающей среды промышленных городов. М., 1990. 128 с.

11. Городков А.В., Самохова Н.А. Акустический режим рекреационных территорий города и его оптимизация средствами озеленения периферийных зон // Известия вузов. Строительство, 2015. № 9. С. 67–73.

12. Агаджанян Н.А., Тель Л.З., Циркин В.И., Чеснокова С.А. Физиология человека. М.: Медицинская книга, Н. Новгород: НГМА, 2003. 528 с.

13. СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014. 10 с.

14. Щукина Т.В., Гармонов К.В., Жерлыкина М.Н., Новосельцев Б.П., Зверков А.П. Состояние окружающей среды и экологических условий жизнедеятельности населения Воронежской области // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. 2017. №4 (3). С. 76–84.

Информация об авторах

Щукина Татьяна Васильевна, кандидат технических наук, доцент кафедры жилищно-коммунального хозяйства. E-mail: cccp38@yandex.ru. Воронежский государственный технический университет. Россия, 394000, г. Воронеж, ул. 20 лет Октября, д. 84.

Воробьева Юлия Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры жилищно-коммунального хозяйства. E-mail: cccp38@yandex.ru. Воронежский государственный технический университет. Россия, 394000, г. Воронеж, ул. 20 лет Октября, д. 84.

Кароли Милослава Андреевна, магистрант кафедры жилищно-коммунального хозяйства. E-mail: cccp38@yandex.ru. Воронежский государственный технический университет. Россия, 394000, г. Воронеж, ул. 20 лет Октября, д. 84.

Логачев Андрей Владимирович, магистрант кафедры жилищно-коммунального хозяйства. E-mail: cccp38@yandex.ru. Воронежский государственный технический университет. Россия, 394000, г. Воронеж, ул. 20 лет Октября, д. 84.

Поступила в августе 2019 г.

© Щукина Т.В., Воробьева Ю.А., Кароли М.А., Логачев А.В., 2019

***Shchukina T.V., Vorob'eva Yu.A., Karoli M.A., Logachev A.V.**

*Voronezh State Technical University
Russia, 394000, Voronezh, str. 20 years of October, 84
E-mail: cccp38@yandex.ru

IMPROVING THE QUALITY OF THE AIR ENVIRONMENT THROUGH THE GREENING OF URBANIZED TERRITORIES ON THE EXAMPLE OF IMPROVEMENT OF SOCIAL FACILITIES

Abstract. The issues of improving the air environment of microdistricts through the formation of park zones and the development of peripheral lands of urban districts are considered. The rating of tree species that make the greatest contribution to the enrichment of the atmosphere has been compiled. Formulas for

calculating the oxygen consumption of a person with regard to age and physical activities are proposed, which determine the required areas of landscaping for restoring the gas-air balance depending on the number of people at the facilities. For the formation of arrays of planting to protect against noise, an expression is obtained that determines the level of suppression of sound load depending on the width of the designed forest belt. Calculations of oxygen consumption by students and the required area for planting trees to restore balance are made using the example of a comprehensive school project for the Zheleznodorozhny district of Voronezh. The conclusion is made about low standards for green areas construction and, in this regard, the need for organizations related to cities, park areas, significantly increasing the size of forests.

Keywords: *greening of territories, greening norms, factors of the air environment, ecological safety.*

REFERENCES

1. Karmazin Yu.I., Kapustin P.V., Vlasov Yu.M., Zadvoryanskaya T.I. Concepts of urban planning policy of the city of Voronezh [Kontseptsii gradostroitel'noy politiki goroda Voronezha]. Architectural studies. 2017. No. 3 (11). Pp. 26–30.
2. Vorobyova Yu. A., Burak E.E., Novikov S.A., Gashkova K.N. Ensuring the preservation and updating of the typical mass construction of the Voronezh region using the monitoring system [Obespecheniye sokhrannosti i obnovleniya tipovoy massovoy zastroyki Voronezhskoy oblasti s primeneniym sistemy monitoring]. Housing and communal infrastructure. 2018. No. 1 (4). Pp. 18–26.
3. Popova I.V. Burak E.E., Vorobieva Yu.A. The use of geographic information systems for monitoring and development of the city's green space system [Primeneniye geoinformatsionnykh sistem dlya monitoringa i razvitiya sistemy zelenykh nasazhdeniy goroda]. Housing and Communal Infrastructure. 2018. No. 4 (7). Pp. 67–75.
4. Burak E.E., Vorobieva Yu.A., Egorova S.P. Analysis of the compliance of the planning projects of built-up areas with city-planning regulations [Analiz sootvetstviya proyektov planirovki zastroyennykh territoriy gradostroitel'nym reglamentam]. Housing and Communal Infrastructure. 2018. No. 1 (4). Pp. 72–78.
5. Burak, E.E., Grieva E.Yu., Fernyuk V.D. Evolution of the Greening System in Voronezh [Evolyutsiya sistemy ozeleneniya v g. Voronezh]. Urban Planning. Infrastructure. Communications. 2017. No. 2 (7). Pp. 9–14.
6. Ereshkin V.N. The role of forests in changing the carbon content in the atmosphere [Rol' lesov v izmenenii sodержaniya ugleroda v atmosfere]. Dynamics of low-forest areas of the European part of Russia. Problems and prospects. Voronezh. 2003. Pp. 71–72.
7. Kobak K.I., Kukuev Yu.A., Treyfeld R.F. The role of forests in changing the content of sludge in the atmosphere (on the example of the Leningrad region) [Rol' lesov v izmenenii sodержaniya ugleroda v atmosfere (na primere Leningradskoy oblasti)]. Forestry. 1999. No. 2. Pp. 43–45.
8. Dubenok N.N., Kuzmichev V.V., Lebedev A.V. Growth and productivity of pine and larch stands under conditions of urban environment [Rost i produktivnost' drevostoyev sosny i listvenitsy v usloviyakh gorodskoy sredy]. Bulletin of the Volga region state technological university. Series: Wood. Ecology. Environmental management. 2018. No. 1. Pp. 54–70.
9. Isaev A.S. [et al] Environmental problems of carbon dioxide absorption through reforestation in Russia: Analytical review [Ekologicheskiye problemy pogloshcheniya uglekislogo gaza posredstvom lesovosstanovleniya v Rossii: Analiticheskiy obzor]. M.: 1995. 55 p.
10. Revich B.A., Saet Yu.E. Ecological and geochemical environmental assessment of industrial cities [Ekologo-geokhimicheskaya otsenka okruzhayushchey sredy promyshlennykh gorodov]. M., 1990. 128 p.
11. Gorodkov A.V., Samokhova N.A. Acoustic mode of the recreational areas of the city and its optimization by means of landscaping peripheral zones [Akusticheskiy rezhim rekreatsionnykh territoriy goroda i yego optimizatsiya sredstvami ozeleneniya pereferiynykh zon]. News of universities. Construction. 2015. No. 9. Pp. 67–73.
12. Agadzhanyan N.A., Tel L.Z., Tsirkin V.I., Chesnokova S.A. Human physiology [Fiziologiya cheloveka]. M.: Medical book, N. Novgorod: NGMA. 2003. 528 p.
13. SanPiN 2.4.2.2821-10 "Sanitary-epidemiological requirements for the conditions and organization of training in educational institutions. M.: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rosпотребнадзор. 2014. 10 p.
14. Shchukina T.V., Garmonov K.V., Zherlykina M.N., Novoseltsev B.P., Zverkov A.P. State of the environment and environmental conditions of the population in the Voronezh region [Sostoyaniye okruzhayushchey sredy i ekologicheskikh usloviy zhiznedeyatel'nosti naseleniya voronezhskoy oblasti] Housing and communal infrastructure. 2017. No. 4 (3). Pp. 76–84.

Information about the authors

Shchukina, Tatyana V. PhD, Associate Professor. E-mail: ccep38@yandex.ru Voronezh State Technical University. Russia, 394000, Voronezh, str. 20 years of October, 84.

Vorobeva, Yuliya A. PhD, Associate Professor. E-mail: ccep38@yandex.ru Voronezh State Technical University. Russia, 394000, Voronezh, ul. 20 years of October, 84.

Karoli, Miloslava A. graduate student of the department of housing and communal services. E-mail: ccep38@yandex.ru Voronezh State Technical University. Russia, 394000, Voronezh, str. 20 years of October, 84.

Logachev, Andrey V. Master student. E-mail: ccep38@yandex.ru. Voronezh State Technical University. Russia, 394000, Voronezh, str. 20 years of October, 84.

Received in August 2019

Для цитирования:

Шукина Т.В., Воробьева Ю.А., Кароли М.А., Логачев А.В. Влияние озеленения на экологию урбанизированных территорий на примере благоустройства объекта социального назначения // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2019. № 10. С. 93–101. DOI: 10.34031/article_5db448635595e4.19125015

For citation:

Shchukina T.V., Vorob'eva Yu.A., Karoli M.A., Logachev A.V. Improving the quality of the air environment through the greening of urbanized territories on the example of improvement of social facilities. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2019. No. 10. Pp. 93–101. DOI: 10.34031/article_5db448635595e4.19125015