

А.П. АНАНЬЕВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева». г. Москва, Российская Федерация

АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ ОСВЕЩЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВА ПОД ЗДАНИЕМ, ПОДНЯТЫМ НАД ЗЕМЛЕЙ НА ОПОРАХ, ОТ ВЫСОТЫ ПОДЪЕМА НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Одной из мер на пути к устойчивому развитию городских агломераций может служить массовое строительство зданий поднятых над землей на опорах с целью сохранения почвенно-растительного слоя под зданием. В представленной статье рассмотрены методика и результаты проведения экспериментального исследования на выявление зависимости освещенности пространства под зданием, поднятым над землей на опорах, от высоты подъема. Опыт проводился при естественном и искусственном освещении с дальнейшим анализом полученных значений освещенности с кривой фотосинтеза теневыносливых и светолюбивых растений. Проведя анализ полученных данных, были разработаны рекомендации по назначению оптимальных габаритных размеров конструктивных частей экспериментальных зданий, поднятых над землей на опорах, и сделаны выводы об эффективности выращивания теневыносливых и светолюбивых растений под ними.

Биопозитивное строительство, надземное строительство, восстановление почвенно-растительного слоя, здания, поднятые над землей, естественное освещение

Введение. Согласно данным доклада министерства природных ресурсов и экологии России «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году» в 44 городах (21% городов) степень загрязнения воздуха в 2016 г. оценивается как очень высокая и высокая, в 58% городов – низкая. При этом средняя за год концентрация сероуглерода выше ПДК в 1,6 раза, бензапирена – в 1,4 раза. В докладе отмечается, что в 2014-2016 годах в России выросла заболеваемость астмой, ассоциированная с загрязнением воздуха: среди детей – в 1,7 раза, а среди взрослых – в 1,5 раза. Ведомство подчеркивает, что за последние три года экологическая ситуация в стране ощутимо ухудшилась. Согласно динамике изменения площади земельного фонда России по категориям земель происходит уменьшение земель сельскохозяйственного и лесного фондов. При этом, согласно сведениям о нарушенных и рекультивированных землях в 2016 г., наличие нарушенных земель от строительных работ на 01.01.2016 г. составило 174837,12 га, а на 01.01.2017 г. – 194301,56 га [1].

Таким образом, проблема ухудшения экологического состояния окружающей среды является весьма актуальной, поскольку дальнейшее снижения показателей может привести к экологической катастрофе. Од-

ной из мер на пути к устойчивому развитию городских агломераций может служить массовое строительство зданий поднятых над землей на опорах с целью сохранения почвенно-растительного слоя под зданием.

Материалы и методы исследований.

Известно, что интенсивность фотосинтеза зависит от освещенности растений. Типичная «световая кривая» фотосинтеза заставляет сделать вывод о том, что процесс фотосинтеза состоит из световых (фотохимических) и темновых (химических) реакций. Интенсивность фотосинтеза увеличивается линейно при возрастании освещенности от нулевого значения до 0,2-0,3 от полного солнечного света [2]. В рамках данной статьи рассмотрим эксперимент, проводимый в полевых условиях. Целью данного эксперимента является выявления наиболее затемненных участков под зданием, поднятым над землей на опорах, с дальнейшим анализом полученных значений освещенности с кривой фотосинтеза теневыносливых и светолюбивых растений, для последующей разработки рекомендаций по назначению оптимальных геометрических характеристик здания и его конструктивных частей. Данный эксперимент проводился в 2 этапа: при естественном и искусственном освещении. Время проведения серий опытов при естественном освещении в июле 2016 г. с 10-00 до 11-00

по московскому времени. Район проведения эксперимента – Московская область, г.о. Химки. В качестве средств измерения были использованы: люксметр «ТКА-ЛЮКС», предназначенный для измерения освещенности в видимой области спектра (380...760) нм, создаваемой различными источниками, строительная рулетка. В качестве искусственного источника освещения – фитолампа «Фитосвет Д». Для проведения эксперимента были приняты следующие геометрические характеристики экспериментальной модели здания: ширина 30 см, длина 80 см, высота опор под зданием от 5 см до 30 см,

для выявления оптимальной высоты подъема здания над землей.

На первом этапе проводились измерения при естественном освещении, целью данного этапа было определение возможных значений освещенности с последующим сравнением полученных значений с кривой фотосинтеза теневыносливых и светолюбивых растений. Измерения проводились с шагом 5 см, постепенно перемещая люксметр «ТКА-ЛЮКС» от наиболее освещенной части здания к предполагаемому затемненному участку, так как показано на рисунке 1. При этом после каждой серии опытов меняя высоту опор.

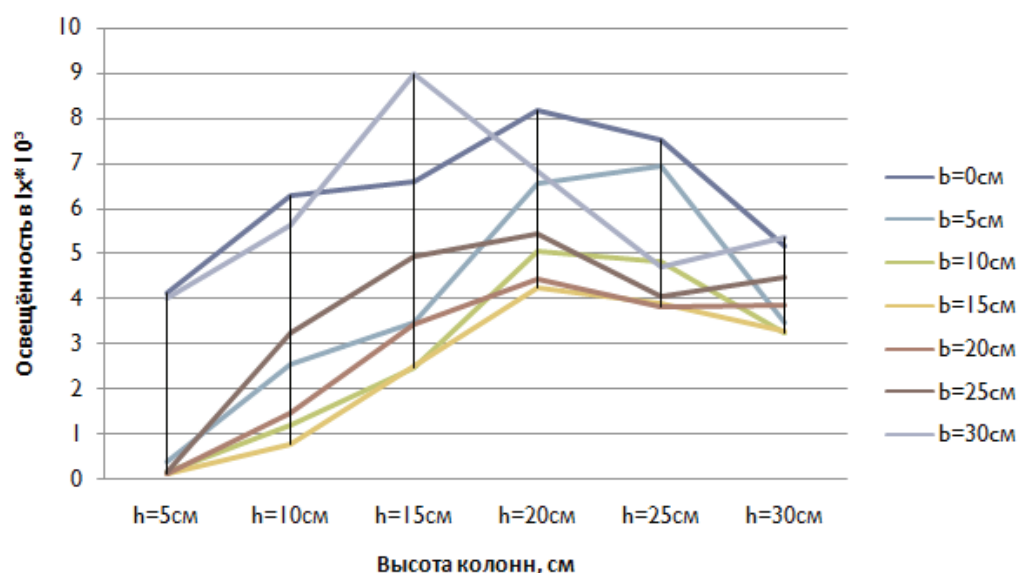


Рис. 1. Экспериментальная модель здания с обозначением хода эксперимента

На втором этапе проводились измерения при искусственном освещении, так как из-за нестабильных метеорологических явлений во время проведения эксперимента на первом этапе, данные о наиболее затемненных участках получились неоднозначными. В заключительной части эксперимента для наглядной апробации полученных данных под экспериментальную модель здания были помещены семена кресс-салата, в качестве источника освещения использована фитолампа «Фитосвет Д».

Результаты исследований. На основе полученных данных были составлены таблицы и построены графики зависимости освещенности от высоты подъема экспериментальной модели над землей с учетом пе-

ремещения средства измерения от наиболее освещенной части здания к затемненному участку рис. 2. Среднее значение самого освещенного участка при естественном освещении составила $8,991 \times 10^3$ лк при $h = 30$ см и $b' = 0$ см, а самого затемненного – $0,295 \times 10^3$ лк при $h = 5$ см и $b' = 30$ см. Стоит отметить, что данные значения не учитывают изменение положения источника света в течение светового дня и требует дальнейшей проработки. Сравнение полученных данных с кривыми фотосинтеза теневыносливых и светолюбивых растений показало возможность выращивания теневыносливых и светолюбивых растений под зданиями, поднятыми над землей на опорах, данные наглядного эксперимента с кресс-салатом это подтвердили.



h, см	b=0см (lx*10 ³)	b=5см (lx*10 ³)	b=10см (lx*10 ³)	b=15см (lx*10 ³)	b=20см (lx*10 ³)	b=25см (lx*10 ³)	b=30см (lx*10 ³)
5	4,11	0,39	0,13	0,092	0,097	0,147	4,01
10	6,28	2,54	1,17	0,76	1,43	3,23	5,61
15	6,58	3,48	2,47	2,49	3,42	4,92	8,97
20	8,16	6,54	5,05	4,25	4,42	5,43	6,83
25	7,51	6,94	4,81	3,90	3,80	4,03	4,71
30	5,15	3,46	3,22	3,27	3,85	4,47	5,37

Рис. 2. График зависимости освещенности

Выводы

1. Проведенные исследования показали высокую эффективность выращивания теневыносливых растений под экспериментальными моделями зданий, поднятыми над землей на опорах, так как у теневыносливых растений световой компенсационный пункт 250-300 люкс, а световое насыщение фотосинтеза может наблюдаться уже при 1000 люкс.

2. Для обеспечения нормального роста светолюбивых растений необходимо проводить дополнительные исследования с увеличенной высотой опор или использованием устройств для естественного освещения помещений – патент RU172186 U1, так как у светолюбивых растений световой компенсационный пункт 800-2000 люкс, а световое насыщение фотосинтеза наблюдается при $10-40 \times 10^3$ люкс.

3. Согласно проведенным исследованиям, высоту опор рекомендуется принимать

в пределах $1/3b - 2/3b$ для теневыносливых и $2/3b - 1b$ для светолюбивых растений, где b – ширина экспериментальной модели здания.

Библиографический список

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году». – М.: Минприроды России; НИИ-Природа, 2017. – 760 с.

2. **Тарчевский И.А.** Основы фотосинтеза. – Казань: Изд-во КГУ, 1971. – 294 с.

Материал поступил в редакцию
28.02.2018 г.

Сведения об авторе

Ананьев Александр Павлович, аспирант кафедры «Инженерные конструкции» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; 127550, г. Москва, ул. Большая Академическая, д. 44, e-mail: smiletrader@mail.ru

A.P. ANANEV

Federal state budgetary educational institution of higher education «Russian state agrarian University-MAA named after K.A. Timiryazev», Moscow, Russian Federation

ANALYSIS OF THE DEPENDENCE OF THE LIGHTING OF THE SPACE UNDER THE BUILD-UP OF THE EARTH ON SUPPORTS, FROM THE HEIGHT OF THE LIFT ON THE BASIS OF EXPERIMENTAL DATA

One of the measures on the way to the sustainable development of urban agglomerations can be the mass construction of buildings raised above the ground on supports with the purpose of preserving or recultivating the soil and vegetation layer under the building. In the presented article the technique and results of carrying out of experimental research on revealing of dependence of illumination of space under the building lifted above the ground on supports, from height of lifting are considered. The experiment was carried out under natural and artificial illumination with further analysis of the obtained illumination values with the photosynthesis curve of shade-tolerant and photophilous plants. After analyzing the data obtained, recommendations were developed on the designation of optimal overall dimensions of structural parts of experimental buildings raised above the ground on supports, and conclusions were drawn about the effectiveness of growing shade-tolerant and photophilous plants under them.

Biopositive construction, aboveground construction, restoration of the soil and vegetation layer, buildings raised above the ground, natural lighting.

References

1. Gosudarstvennyy doklad «O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchey sredy Rossiyskoy Federatsii v 2016 godu». – M.: Minprirody Rossii; NIA-Priroda. – 2017. – 760 s.
2. **Tarchevskiy I.A.** Osnovy fotosinteza. – Kazan': Izd-vo KGU, 1971. – 294 s.

The material was received at the editorial office 28.02.2018 r.

Information about the authors

Ananев Александр Павлович, post graduate student, the chair of “Engineering structures”, 127550, Moscow, Bolshaya Akademicheskaya St., 44, e-mail: smiletrader@mail.ru

УДК 502/504: 627(470.57)

DOI 10.26897/1997-6011/2018-3-73-80

Р.Р. ЗУБАИРОВ, И.Б. РЫЖКОВ, Р.Ф. МУСТАФИН, А.Р. РАЯНОВА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», г. Уфа, Российская Федерация

УСТОЙЧИВОСТЬ ЛАНДШАФТНЫХ КАТЕН ВОДОСБОРА РЕК

Дано описание процессов формирования ландшафтных катен водосборов в различных физико-географических районах среднего течения реки Белой. Отмечено, что водная эрозия наносит огромный вред земельным угодьям, а также хозяйственным постройкам и сооружениям. Наиболее актуальной является боковая эрозия на берегах рек и ручьев. Формирование стока и качество самой воды в реке влияет на расположение границ между фациями. Благодаря насаждениям на территории водоохранной зоны предотвращается загрязнение, засорение, заиление водных объектов и истощение их вод, а также наблюдаются сохранение среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира и укрепление берегов рек. От морфологии речных долин, строения берегов, водности рек, как показали исследования, зависит размываемость берегов и склонов рек. В грунтах с ненарушенным сложением скорость размывания в несколько раз выше, чем при аналогичных условиях для грунтов с нарушенным сложением. Сопrotивляемость размыву увеличивается при преобладании частиц, размерами 0,001-0,05 мм, а также при уменьшении пористости. Водонасыщенные грунты, в отличие от воздушно-сухих грунтов, менее подвержены размыву, так как меньше впитывают в себя воду. Вымывание песка из зон, пронизанных