

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека

Федеральное бюджетное учреждение науки
«Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПИСЬМО

**ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПОДБОРУ,
УСТАНОВКЕ И УХОДУ ЗА КОМНАТНЫМИ РАСТЕНИЯМИ
В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДЛЯ ДЕТЕЙ**

Москва 2023

Гигиенические подходы к подбору, установке и уходу за комнатными растениями в организациях для детей. Информационно-методическое письмо

Разработаны ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Роспотребнадзора (И.И. Новикова, М.А. Лобкис, Н.Ф. Чуенко, С.П. Романенко), ФГБУН «Центральный сибирский ботанический сад Сибирского отделения Российской академии наук» (Н.В. Цыбуля, Т.Д. Фершалова, Л.Н. Чиндяева), ФГБУН «Институт химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского Сибирского отделения Российской академии наук» (Г.Г. Дульцева), ФБУН «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора (Ю.Л. Якимова).

I. Область применения и общие положения

1.1. Информационно-методическое письмо (далее – ИМП) разработано в рамках методического сопровождения реализации положений законодательства Российской Федерации¹.

1.2. Комнатные растения (далее – растения) оказывают благоприятное воздействие на психоэмоциональное состояние детей, снижают тревожность, а также обладают свойствами улучшения отдельных параметров воздушной среды [4–20]. Результаты мониторинговых наблюдений свидетельствуют о значительной вариабельности в течение суток фактических показателей качества воздушной среды в помещениях с длительным пребыванием детей [5, 21–23]. Динамика показателей определяется режимом использования помещений, организацией проветривания, особенностями функционирования систем отопления и вентиляции.

1.3. ИМП содержит рекомендации по подбору растений для установки в образовательных организациях, организациях по уходу и присмотру за детьми, организациях отдыха детей и их оздоровления (далее – организации), по размещению и уходу за ними. ИМП подготовлены с учетом результатов мониторинговых наблюдений, экспериментальных исследований и данных из научной литературы [4–8, 11–18, 24–26].

II. Рекомендации по подбору растений для организаций

2.1. Для размещения в помещениях организаций выбираются безопасные для здоровья детей растения.

Растения не могут быть ядовитыми (с ядовитыми стеблями, листьями и плодами, образовывать ядовитый сок), обладать раздражающим воздействием на кожу и слизистые оболочки, сенсibiliзирующими эффектами, выраженным запахом, иметь колючки.

К числу ядовитых растений, распространенных в Российской Федерации, которые не рекомендуется размещать в организациях, относятся [27, 28, 31]: Аглаонема изменчивая или переменчивая (*Aglaonema commutatum*) – имеет ядовитые плоды; Алоказия крупнокорневищная (*Alocasia macrorrhizos*), Диффенбахия пятнистая (*Dieffenbachia seguine*), Аморфофаллус коньячный (*Amorphophallus konjac*) – имеют ядовитый сок; Катарантус розовый (*Catharanthus*

¹ Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»; СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 (зарегистрировано Минюстом России 18.12.2020, регистрационный № 61573); СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 (зарегистрировано Минюстом России 29.01.2021, регистрационный № 62296), с изменениями, внесенными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.12.2022 № 24 (зарегистрировано Минюстом России 09.03.2023, регистрационный № 72558) (далее – СанПиН 1.2.3685-21).

roseus) и Олеандр обыкновенный (*Oleander ordinary*) – ядовиты все части растения; растения рода молочаевые (*Euphorbiaceae*) – имеют ядовитый млечный сок; Дурман обыкновенный (*Datura stramonium*), Паслён ложноперечный (*Solanum pseudocapsicum*) – имеют ядовитый сок и плоды; растения рода Антуриум (*Anthurium*) и рода Монстера (*Monstera*) – имеют ядовитые плоды [27, 28, 31].

Сенсибилизирующим эффектом обладают Примула китайская (*Primula sinensis*), Примула обратноконическая (*Primula obconica*). Контакт с наземными частями растений может вызвать аллергический дерматит и стоматит.

Раздражающим действием обладают: Эухарис крупноцветковый (*Eucharis grandiflora Planch*), Гиппеаструм (*Hippeastrum*), Кринум азиатский (*Crinum asiaticum*) – сок их луковицы вызывает раздражение кожи; растения родов Филодендрон (*Philodendron*), Сингониум (*Synгонium*), Сциндапсус (*Scindapsus*), Спатифиллум (*Spathiphyllum*), Плющ колхидский (*Hedera colchica*), Плющ обыкновенный (*Hedera helix*) – сок их листьев вызывает раздражение кожи; Фикус бенджамина (*Ficus benjamina*), Фикус туполистный (*Ficus obtusifolia*), Фикус биннендийка (*Ficus binnendijka*), Фикус эластичный (*Ficus elastica*) – их млечный сок вызывает раздражение кожи; Циссус ромболистный (*Cissus rhombifolia*), Тетрастигма Вуанье (*Tetrastigma voineriana*) – опущение их стеблей и нижней стороны листовой пластинки раздражают слизистые верхних дыхательных путей [29, 30, 31].

Выраженным раздражающим запахом обладают растения семейства Гераниевых (*Geraniaceae*), Губоцветных (*Labiatae*) и рода Плектрантус (*Plectranthus*) за счёт выделений эфирных масел в течение всего жизненного цикла из железок, расположенных на листовых пластинках. Цитрус лимон (*Citrus limon*) и Мурайя экзотическая (*Murraya exotica*) выделяют эфирные масла в период цветения [30–32].

Колющие шипы на концах листьев имеют Агава американская (*Agave americana*) – виды рода Юкка (*Yucca*), Хавортия полосатая (*Haworthia fasciata*), Эхиноцереус (*Echinocereus*) [31, 33].

2.2. При выборе комнатных растений рекомендуется учитывать продолжительность их жизненного цикла (не менее 3 лет); неприхотливость в уходе; наличие выраженных фитонцидных и транспирирующих свойств.

2.3. Неприхотливость в уходе определяется следующими свойствами растений: засухоустойчивость и теневыносливость, температурный режим, способность к размножению с помощью черенков и корневищ [3, 31, 34]. Данными свойствами, из числа растений, не указанных в пункте 2.1, и которые могут быть рекомендованы для размещения в организациях, обладают следующие комнатные растения: Агапантус зонтичный (*Agapanthus umbrella*), Аспидистра высокая (*Aspidistra elatior*), Бегония ричинолистная (*Begonia ricinifolia*), Гибискус китайский (*Hibiscus rosa-sinensis*), Каланхое дегремона (*Kalanchoe daigremontiana*), Каланхое блоссфельда (*Kalanchoe blossfeldiana*), Каланхое перистое (*Kalanchoe pinnata*), Колеус блюме (*Coleus blumei*), Кринум азиатский (*Crinum asiaticum*), Мирт обыкновенный (*Myrtus communis*), Мурайя экзотическая (*Murraya exotica*), Нефролепис возвышенный (*Nephrolepis exaltata*), Нефролепис сердцевидный (*Nephrolepis cordifolia*), Офиопогон японский (*Ophiopogon japonicas*), Рускус гипофиллум (*Ruscus hypophyllum*), Портулакария (*Portulacaria*),

Сенполия фиалкоцветная (*Saintpaulia ionantha*), Сансевиерия трехполосая (*Sansevieria trifasciata*), Хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosum*), Толстянка (*Crassula*), Циперус зонтичный (*Cyperus alternifolius*).

2.4. В результате экспериментального исследования были изучены свойства (фитонцидная, транспирирующая активность) растений, указанных в пункте 2.3, и выявлено эталонное растение, обладающее наиболее высокими значениями фитонцидной, транспирирующей и газопоглодительной активности – Хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosum*), и 9 видов растений, обладающих наиболее выраженными положительными эффектами воздействия на отдельные параметры воздушной среды помещений: Аспидистра высокая (*Aspidistra elatior*), Бегония ричинолистная (*Begonia ricinifolia*), Гибискус китайский (*Hibiscus rosa-sinensis*), Колеус Блюме (*Coleus blumei*), Каланхое блосфельда (*Kalanchoe blossfeldiana*), Мурайя экзотическая (*Murraya exotica*), Нефролепис возвышенный (*Nephrolepis exaltata*), Сансевиерия трехполосая (*Sansevieria trifasciata*), Циперус зонтичный (*Cyperus alternifolius*) [5, 8, 11, 12, 14-16, 24].

Указанные растения могут быть отнесены к растениям предпочтительного выбора для установки в организациях (таблица 1). Для удобства оценки фитонцидной, транспирирующей и газопоглодительной активности комнатных растений, абсолютные значения данных показателей выражены в единицах активности Хлорофитума хохлатого (*Chlorophytum comosum*), принятого за 1 условную единицу (далее – у.е.).

Таблица 1

**Растения предпочтительного выбора
для установки в организациях, их активность в улучшении отдельных
параметров воздушной среды помещений и размеры**

Виды комнатных растений и их свойства	Активность (в у.е.)		Площадь листового аппарата (м ²)	Высота и ширина взрослого растения (м)
	Фитон- цидная	Траспи- рирующая		
Хлорофитум хохлатый (<i>Chlorophytum comosum</i>)	1,000	1,000	0,1	0,3 x 0,3
Аспидистра высокая (<i>Aspidistra elatior</i>)	0,889	0,667	0,2	0,5 x 0,2м
Бегония ричинолистная (<i>Begonia ricinifolia</i>)	0,778	0,889	0,2	0,5 x 0,4
Гибискус китайский (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>)	0,667	0,778	0,4	1,0 x 0,5м
Каланхое блосфельда (<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>)	0,667	0,555	0,1	0,3 x 0,2
Колеус блюме (<i>Coleus blumei</i>)	0,778	0,778	0,1	0,3 x 0,3
Мурайя экзотическая (<i>Murraya exotica</i>)	0,889	0,889	0,1	0,3 x 0,3
Нефролепис возвышенный (<i>Nephrolepis exaltata</i>)	0,889	0,889	0,3	0,4 x 0,4
Сансевиерия трехполосая (<i>Sansevieria trifasciata</i>)	0,667	0,667	0,2	0,3 x 0,3
Циперус зонтичный (<i>Cyperus alternifolius</i>)	0,555	1,000	0,1	0,8 x 0,3

Для расчёта количества растений, которое рекомендуется устанавливать в помещении для улучшения отдельных параметров воздушной среды, рекомендуется использовать формулы, приведённые в пунктах 5.2–5.4.

III. Рекомендации по уходу за растениями в организации

3.1. Все растения потенциального выбора, представленные в пунктах 2.3–2.4, являются теневыносливыми и засухоустойчивыми и имеют одинаковые подходы к уходу и обработке.

3.1.1. Уход за растениями в организациях для детей осуществляется персоналом организаций.

3.2. К обязательным мероприятиям по уходу за комнатными растениями отнесены полив, опрыскивание, протирание листьев, подкормка и осмотр растений [4, 16, 24, 25, 37].

3.2.1. Полив, опрыскивание, протирание листьев и осмотр растений допускается проводить в присутствии детей. Остальные мероприятия, включая подкормку и обработку горшков и поддонов, рекомендуется проводить в отсутствие детей.

3.2.2. Полив, опрыскивание и протирание листьев рекомендуется проводить не реже 1 раза в неделю.

3.2.3. Полив растений рекомендуется осуществлять через поддон или ёмкость, в которую установлен цветочный горшок. Воду заливают в поддон или ёмкость и оставляют на 15–30 минут, в течение которых впитывается необходимое количество влаги. Оставшуюся в поддоне или ёмкости воду рекомендуется слить [35].

Для полива используют отстоянную воду комнатной температуры.

3.2.4. Опрыскивание следует проводить чистой водой комнатной температуры [36].

Опрыскивание позволяет освободить листья растений от пылевых частиц и является самостоятельным мероприятием, не заменяющим полив.

3.2.5. Рекомендуется протирать листья растений не реже 1 раза в квартал [36].

Для протирания гладких листьев таких растений, как Хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosum*), Аспидистра высокая (*Aspidistra elatior*), Гибискус китайский (*Hibiscus rosa-sinensis*), Каланхое блосфельда (*Kalanchoe blossfeldiana*), Мурайя экзотическая (*Murraya exotica*), Сансевиерия трехполосая (*Sansevieria trifasciata*), Циперус зонтичный (*Cyperus alternifolius*), используется отдельная ёмкость и ветошь, выполненная из мягких материалов, не содержащих грубых волокон. Протирание мелких листьев с шероховатой и выпуклой поверхностью у таких растений, как Колеус Блюме (*Coleus blumei*), Нефролепис возвышенный (*Nephrolepis exaltata*) и Бегония рицинолистная (*Begonia ricinifolia*) проводится с использованием мягкой кисточки и ёмкости с водой.

Протирать молодые, нежные, хрупкие листья не рекомендуется [31, 37, 38].

3.2.6. Подкормку растений рекомендуется проводить в весенне-летний период не реже 1 раза в месяц [35]. Удобрения применяют в соответствии с инструкцией по применению в отсутствие детей в организации [35, 39].

Хранить удобрения необходимо в недоступном для детей месте.

3.2.7. Осматривать комнатные растения на предмет наличия деформированных цветов, засыхающих листьев и (или) побегов, листьев с мозаичностью рекомендуется не реже 1 раза в неделю. При их обнаружении рекомендуется удалить поражённые побеги, листья и бутоны и обработать растение методом опрыскивания с использованием 0,1% раствора перманганата калия двукратно с перерывом в 2–3 дня [40].

3.3. При проведении генеральных уборок цветочные горшки рекомендуется протирать ветошью с применением моющих средств; поддоны и (или) ёмкости, в которые установлены цветочные горшки, промывать в горячей воде с применением моющих и дезинфицирующих средств в соответствии с инструкцией по применению [38].

3.4. Для образовательных целей рекомендуется наносить на цветочные горшки маркировку с указанием ботанического названия растения. Маркировку наносят в доступном для детей месте и в удобочитаемой форме [4, 7, 16, 24, 25].

3.5. В помещениях организации, в которой размещены растения, рекомендуется вести журнал обработки горшков и поддонов, в котором указывать информацию о дате и проводившем обработку.

IV. Рекомендации по установке и размещению растений

4.1. При установке и размещении растений необходимо обеспечить их надёжное крепление, устойчивость конструкции, при необходимости – возможность компактного размещения. Растения не могут влиять на снижение нормативных значений коэффициента естественной освещённости в помещениях².

Растения, средние размеры высоты и ширины которых не превышают 0,3 м х 0,3 м (таблица 1), могут размещаться на подоконниках, устойчивых стеллажах, специально оборудованных стойках (рисунок 1), кашпо. При использовании для размещения растений кашпо³, его крепят на устойчивое основание, которое прикрепляется стационарно к столу стеллажа (рисунок 2). Растения больших размеров размещают на стеллажах и стойках за пределами светового проема. Необходимо исключить возможность падения комнатного растения, установленного на стеллажах и стойках.

² Таблица 5.54 главы V СанПин 1.2.3685-21.

³ Кашпо – декоративная ваза, в которую устанавливают внутренний горшок с растением. Цветочный горшок – ёмкость, в которую непосредственно высаживают растение.



Рисунок 1. Стойка для растений.
Примечание: 1 – крепление к стене,
2 – крепление к полу



Рисунок 2. Устойчивое крепление (прикручивание) кашпо к столику стеллажа и/или стойки и установка вазона с растением и с поддоном в кашпо

4.2. Растения рекомендуется размещать по периметру помещения, обеспечивая возможность свободного передвижения и организации активных игр.

4.3. При выборе цветочных горшков рекомендуется отдавать приоритет горшкам, выполненным из легко моющихся материалов, не подверженных гниению и коррозии.

4.4. Поверхность земли в цветочных горшках рекомендуется покрыть инертным материалом (например, керамзит, речная галька, вермикулит) [4, 16, 24, 25].

V. Рекомендации по расчёту необходимого для установки в помещениях организации растений для улучшения отдельных показателей воздушной среды

5.1. При подборе растений рекомендуется учитывать, что они могут обладать различной степенью выраженности фитонцидной и транспирирующей активности и использоваться наряду с естественной и искусственной вентиляцией для улучшения отдельных показателей воздушной среды (таблица 1).

5.2. Для улучшения качества воздушной среды по микробиологическим показателям в помещениях организаций рекомендуется выполнить следующие действия.

Этап 1: определиться с выбором вида комнатных растений, планируемых к установке в организации (таблица 1).

Этап 2: рассчитать коэффициент фитонцидной активности выбранного растения:

$$K_{Fai} = \frac{Fa_{Chlorophytum\ comosum}}{Fa_i} \quad (1)$$

где: K_{Fai} – коэффициент фитонцидной активности выбранного растения;

Fa_i – фитонцидная активность выбранного растения.

Этап 3: рассчитать требуемую общую площадь листового аппарата выбранного растения учитывая, что площадь листового аппарата Хлорофитума хохлатого (*Chlorophytum comosum*) как эталонного растения фитонцидная

активность которого принята за 1 у.е., должна составлять в помещениях организаций не менее 0,02 м² растений на 1 м² площади помещения [8, 12]:

$$S_{\text{листьев выбранного растения (общая)}} = 0,01 * S_{\text{помещения в м2}} * K_{Fai} \quad (2)$$

где: K_{Fai} – коэффициент фитонцидной активности выбранного растения;

S – площадь.

Этап 4: рассчитать необходимое количество растений с учётом площади листьев одного растения (таблица 1), при этом, если получается не целое число, округление всегда проводится в большую сторону, отражая результат в целых растениях (приложение 1 к настоящему ИМП):

$$N = \frac{S_{\text{листьев выбранного растения(общая) в м2}}}{S_{\text{листьев выбранного растения (одной шт.) в м2}}} \quad (3)$$

где: N – требуемое количество растений;

S – площадь.

5.3. Для увлажнения воздуха и приведения показателя относительной влажности воздуха в помещениях организации с сухим воздухом в соответствие с санитарно-эпидемиологическими требованиями⁴ может использоваться транспирирующая активность растений (таблица 1). Для достижения транспирирующего эффекта и повышения влажности воздуха в помещениях с сухим воздухом рекомендуется выполнить следующие действия [11].

Этап 1: провести измерения относительной влажности воздуха в течение не менее 3 типичных дней с диапазоном измерений не реже 1 раза в час (в часы фактической работы организации), но не менее 8-ми измерений. Определить среднее значение влажности воздуха, которое в дальнейшем будет использовано в качестве базового показателя для коррекции и расчета необходимого количества растений.

Этап 2: определиться с выбором вида растений, планируемых к установке в организации (таблица 1);

Этап 3: провести расчёт общей минимальной площади листьев растений, необходимых для доведения значения относительной влажности воздуха до 40% и выше (таблица 2).

⁴ Таблица 5.28 главы V СанПин 1.2.3685-21.

Таблица 2

Расчет минимальной площади листового аппарата разных видов растений для достижения в помещения относительной влажности 40% и выше при разных исходных значениях относительной влажности воздуха (значения приведены из расчета на 1 м² площади помещения)

Показатели	Средние значения относительной влажности воздуха в помещениях для детей						
	37,5 % и выше	35,0-37,4 %	32,5-34,9 %	30,0-32,4 %	27,5-29,9 %	25,0 – 27,4 %	22,5 – 24,9 %
Хлорофитум хохлатый (Chlorophytum comosum)	0,0148	0,0214	0,0296	0,0352	0,0407	0,0463	0,0519
Аспидистра высокая (Aspidistra elatior)	0,0197	0,0285	0,0394	0,0468	0,0541	0,0616	0,0690
Бегония ричинолистная (Begonia ricinifolia)	0,0220	0,0319	0,0441	0,0524	0,0606	0,0690	0,0773
Гибискус китайский (Hibiscus rosa -sinensis)	0,0269	0,0389	0,0538	0,0640	0,0740	0,0841	0,0943
Каланхое бросфельда (Kalanchoe blossfeldiana)	0,0390	0,0564	0,0780	0,0928	0,1072	0,1220	0,1368
Колеус блюме (Coleus blumei)	0,0476	0,0688	0,0952	0,1132	0,1308	0,1488	0,1668
Мурайя экзотическая (Murraya exotica)	0,0533	0,0771	0,1066	0,1267	0,1465	0,1667	0,1869
Нефролепис возвышенный (Nephrolepis exaltata)	0,0597	0,0863	0,1194	0,1420	0,1641	0,1867	0,2093
Сансевиерия трехполосая (Sansevieria trifasciata)	0,0794	0,1148	0,1588	0,1888	0,2183	0,2483	0,2784
Циперус зонтичный (Cyperus alternifolius)	0,0148	0,0214	0,0296	0,0352	0,0407	0,0463	0,0519

Этап 5: рассчитать необходимое количество растений с учетом площади листьев одного растения (таблица 1). В случае если получается не целое число, округление проводится в большую сторону, результат отражается в целых растениях (приложение 2 к настоящему ИМП):

$$N = \frac{S_{\text{листьев выбранного растения(общая) в 1 м2 помещения}} * S_{\text{помещения}}}{S_{\text{листьев выбранного растения (одной шт.) в м2}}} \quad (1)$$

где: N – требуемое количество растений;

S – площадь.

**Примеры расчёта необходимого количества растений для размещения
в помещениях организаций с целью улучшения качества воздушной
среды по микробиологическим показателям**

Пример 1: необходимо рассчитать количество комнатных растений вида Бегония рицинолистная (*Begonia ricinifolia*) для размещения в помещении площадью 56 м².

$$K_{FaBegonia\ ricinifolia} = \frac{Fa\ Chlorophytum\ comosum}{Fa_i\ Begonia\ ricinifolia} = \frac{1,000}{0,778} = 1,29$$

$$S_{\text{листьев выбранного растения}} = 0,02 * 56 * 1,29 = 1,44$$

$$N = \frac{1,44}{0,2} = 7,20$$

Заключение. Необходимо установить не менее 8 растений. Учитывая, что выбранные растения относятся к некрупным (мелким), они могут быть установлены на подоконниках, либо устойчивых стеллажах, специально оборудованных стойках, кашпо. Расставлять растения рекомендуется по периметру помещения.

Пример 2: необходимо рассчитать количество комнатных растений вида Хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosum*) для размещения в помещении площадью 62 м².

$$K_{FaChlorophytum\ comosum} = \frac{Fa\ Chlorophytum\ comosum}{Fa_i\ Chlorophytum\ comosum} = \frac{1,000}{1,000} = 1,0$$

$$S_{\text{листьев выбранного растения}} = 0,02 * 62 * 1,0 = 1,24$$

$$N = \frac{1,24}{0,1} = 12,4$$

Заключение. Необходимо установить не менее 13 растений. Учитывая, что выбранные растения относятся к некрупным (мелким), они могут быть установлены на подоконниках, либо устойчивых стеллажах, специально оборудованных стойках, кашпо. Рекомендуется объединять по 3–4 растения в фитомодули. Расставлять растения рекомендуется по периметру помещения.

**Примеры расчета необходимого количества растений
для размещения в помещениях с целью увлажнения воздуха**

Пример 1: Расчёт необходимого количества Бегония рицинолистная (*Begonia ricinifolia*) для установки в групповой ячейке дошкольной образовательной организации площадью 56 м² для достижения значения относительной влажности воздуха до 40 % и выше (исходное среднее значение относительной влажности воздуха 35,0 %).

Этап 1: 35,0 %

Этап 2: Бегония рицинолистная (*Begonia ricinifolia*).

Этап 3: 0,0319 м² (табличное значение)

Этап 5: $N = \frac{0,0319 \cdot 56}{0,2} = 8,9 \Rightarrow$ необходимо установить не менее 9 растений.

Пример 2: Расчёт необходимого количества Бегония рицинолистная (*Begonia ricinifolia*) для установки в групповой ячейке дошкольной образовательной организации площадью 56 м² для достижения значения относительной влажности воздуха до 40 % и выше (исходное среднее значение относительной влажности воздуха 26,0 %).

Этап 1: 26,0%

Этап 2: Бегония рицинолистная (*Begonia ricinifolia*).

Этап 3: 0,0690 м² (табличное значение)

Этап 5: $N = \frac{0,0690 \cdot 56}{0,2} = 19,3 \Rightarrow$ необходимо установить не менее 20 растений.

Библиографические ссылки

1. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
2. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
3. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
4. Цыбуля, Н. В. Экологические основы фитодизайна. Учебно-методическое пособие / Н. В. Цыбуля, Т. Д. Фершалова. – Новосибирск: СГГА. – 2013. – 94 с.
5. Дульцева, Г. Г. Научные и практические аспекты газопоглотительной активности растений / Г. Г. Дульцева, Н. В. Цыбуля, А. С. Серая // Фитофильтры для очистки воздушной среды помещений. – Новосибирск: Изд-во НГУ. – 2018. – 132 с.
6. Цыбуля, Н. В. Использование экологического фитодизайна в школе / Н. В. Цыбуля, Т. Д. Фершалова, Л. Н. Чиндяева // Журнал «Биология в школе». – 2010. – № 8. – С. 52-59.
7. Якимова, Ю. Л. Экологический и медицинский фитодизайн как метод коллективного оздоровления в детских учреждениях / Ю. Л. Якимова, Н. А. Рычкова, Н. В. Цыбуля // Сибирский экологический журнал. – 2002. – № 2. – С. 251-255.
8. Оценка эффективности использования фитонцидных свойств растений для снижения микробной обсемененности воздуха с целью минимизации риска заболеваемости детей в условиях детских организованных коллективов / Н. Ф. Чуенко, М. А. Лобкис., Н. В. Цыбуля, Т. Д. Фершалова, И. И. Новикова // Science for Education Today. – 2022. – Т. 12. – № 2. – С. 152-171.
9. Гребняк, Н. П. Факторы риска для здоровья детского населения: монография / Н. П. Гребняк. – Донецк. – 2003. – 253 с.
10. Влияние санитарно-гигиенических условий на здоровье детей дошкольных образовательных организаций с различной укомплектованностью групп / С. Л. Валина, О. Ю. Устинова, О. А. Кобякова, А. В. Алексеева // Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. – 2015. – № 10(271). – С. 16-19.
11. Цыбуля, Н. В. Использование тропических растений для санации воздуха в экологически неблагоприятных условиях помещения / Н. В. Цыбуля, Т. Д. Фершалова, Л. А. Давидович // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2017. – Т. 19. – № 2-2. – С. 360-364.
12. Novikova I., Chuenko N., Tsybulya N., Fershalova T., Lobkis M. Quantification of the health-improving action of phyto modules in the rooms of child care preschool facilities. BIO Web Conf. (bio-conferences.org) Northern Asia Plant Diversity: Current Trends in Research and Conservation. – 2021. – Vol. 38. – P. 00091.
13. Чуенко, Н. Ф. Микробное загрязнение воздушной среды в дошкольных учреждениях / Н. Ф. Чуенко // Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: сборник трудов научно-практической конференции научного общества студентов

и аспирантов биолого-технологического факультета. Новосибирск, 14–18 декабря 2020 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2021. – С. 201-203.

14. Чуенко, Н. Ф. Оценка оздоровительного действия растений / Н. Ф. Чуенко, В. А. Черникова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VI Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2021 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. – С. 1419-1420.

15. Чуенко, Н. Ф. Летучие выделения растений, как лечебное воздействие на организм человека / Н. Ф. Чуенко, Г. Г. Дульцева // Актуальные вопросы современной науки и образования: Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции: – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2021. – С. 29-31.

16. Цыбуля, Н. В. Фитонцидные растения в интерьере. Оздоровление воздуха с помощью растений / Н. В. Цыбуля., Т. Д. Фершалова – Новосибирск: Новосибирское книжное изд-во. – 2000. – 111 с.

17. Сравнительная характеристика посещаемости и заболеваемости детей от 3 до 7 лет в дошкольных организациях в зависимости от степени бактериальной обсемененности воздушной среды / И. И. Новикова, Н. В. Цыбуля, Н. Ф. Чуенко, С. М. Гавриш, М. А. Лобкис. Свидетельство о регистрации базы данных 2020621502 от 21.08.2020.

18. Чубатова, С. А. Фитонциды: история и перспективы применения / С. А. Чубатова // Бактериология. – 2020. – Т. 5, №. 3. – С. 60-67.

19. Федулов, Ю. П. Фотосинтез и дыхание растений: учеб. пособие / Ю. П. Федулов. – Краснодар: КубГАУ. – 2019. – 101 с.

20. Han Y., et al. Plant-based remediation of air pollution: A review // Journal of Environmental Management. – 2022 – Vol. 301 – P. 113860.

21. Brilli F., et al. Plants for sustainable improvement of indoor air quality // Trends in Plant Science. - 2018. – Vol. 23. - No. 6. – P. 507–512.

22. Kim K.J., et al. Phytoremediation of volatile organic compounds by indoor plants: an overview // Gardening, environment and biotechnology. – 2018. – Vol. 59. – No. 2. – P. 143-157.

23. Тимофеева, С. С. Современные фитотехнологии очистки воздуха. Часть 1. технологии очистки воздуха закрытых помещений: медико-экологический фитодизайн / С. С. Тимофеева // XXI век. Техносферная безопасность. – 2017. – Т. 2. – № 1(5). – С. 55-69.

24. Научные и практические аспекты фитодизайна: монография / Н. В. Цыбуля, Ю. Л. Якимова, Н. А. Рычкова [и др.]. Новосибирск: Новосибирское книжное издательство, 2004. – 148 с.

25. Правила внутреннего и наружного озеленения детских учреждений: Методические рекомендации для руководителей детских учреждений, гигиенистов / колл. авт.: Н. В. Цыбуля, Н. А. Рычкова., Л. Н. Чиндяева [и др.]. – Новосибирск: Издательство «Арто», 2005. – 36 с.

26. Цыбуля, Н. В. Роль медико-экологического фитодизайна в санации воздушной среды помещений детских учреждений / Н. В. Цыбуля, Т. Д.

Фершалова, Ю. Л. Якимова // Дезинфекционное дело. – 2018. – Т. 103. – № 1. – С. 31-37.

27. Орлов, Б. Н. Ядовитые животные и растения СССР: Справочное пособие для студентов вузов по спец. «Биология» / Б. Н. Орлов, Д. Б. Гелашвили, А. К. Ибрагимов. – М.: Высшая школа, 1990. – 272 с.

28. Коновалова, Т. Ю. Ядовитые растения: Атлас-определитель / Т. Ю. Коновалова, В. А. Шевырева. – М.: ЗАО «Фитон+», 2011. – 112 с. – ISBN 978-5-93457-372-1.

29. Ботаника. Энциклопедия «Все растения мира»: Пер. с англ. = Botanica / ред. Д. Григорьев и др. - М.: Könemann, 2006. – С. 374-375. – ISBN 3-8331-1621-8.

30. Основы фитотоксикологии. Обзор растительных объектов. Элементы фитохимического анализа: учебное пособие / Е. Г. Привалова В. И. Мирович. – Иркутск: ИГМУ, 2018. – 102 с.

31. Коллекции растений ЦСБС СО РАН. - URL: www.csbг.nsc.ru/catalog.

32. Биологически активные вещества растений (полисахариды, эфирные масла, фенологликозиды, кумарины, флавоноиды): Учебное пособие / В. М. Мирович, Е. Г. Привалова. – Иркутск: ИГМУ, 2018. – 70 с.

33. Кактусы и суккуленты: Иллюстрированная энциклопедия / М. Андерсон. – М.: Ниола 21й век, 2002. – 264 с.

34. Паутов, А. А. Размножение растений: учебник / А. А. Паутов. – Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2013. – 161 с. ISBN 978-5-288-05467-9.

35. Шешко, Н. Б. Энциклопедия комнатных растений / Н. Б. Шешко, Н. И. Логачева. – Москва: Litres, 2022. – 550 с.

36. Бердникова, О. В. Комнатные растения от А до Я / О. В. Бердникова. – Москва: ОЛМА-ПРЕСС Гранд, 2006. – 317 с.

37. Верзилин, Н. М. Как ухаживать за комнатными растениями / Н. М. Верзилин. – Москва-Ленинград: Детгиз, 1952. – 28 с.

38. Комнатные растения / авт.-сост. О. В. Бердникова, А. В. Борисова. – Москва: Эксмо, 2004. – 317 с.

39. Чуб, В. В. Полная энциклопедия комнатных растений / В. В. Чуб, К. Д. Лезина. – М.: Эксмо, 2003. – 416 с. – ISBN 9785040060771.

40. Хессайон, Д. Г. Все о комнатных растениях / Д. Г. Хессайон. – Москва: Кладезь-Букс, 2003. – 128 с. – ISBN 5-93395-035-1.