

Фото: Оле Жос

ECO

FOR SUSTAINABLE DESIGN

EDUCATION



УЧИТЕСЬ У ЛЕСА

СОВРЕМЕННАЯ
ПЛАНИРОВКА КОЛЛЕДЖА

ПОЛИТИКИ ОЗАБОТИЛИСЬ
ВОПРОСАМИ ЗВУКОВОЙ СРЕДЫ

РЕВОЛЮЦИОННОЕ
ИССЛЕДОВАНИЕ АКУСТИКИ ПОМЕЩЕНИЙ

УСПЕШНОЕ ВЛОЖЕНИЕ
В АКУСТИКУ ШКОЛЫ

СОДЕРЖАНИЕ

- 3** Лес – лучшее место для урока
- 4** Первый детский сад с экологическим сертификатом уделяет большое внимание вопросам тишины и покоя
- 7** Фабричный шум в школах. Польские ученые бьют тревогу
- 8** В создании удобных трансформирующихся учебных помещений приняли участие все заинтересованные стороны
- 10** Польские политики озаботились вопросами звуковой среды не смотря на незначительное государственное финансирование
- 12** Революционное исследование в школьных классах: хорошая акустика делает обучающую среду более комфортной для учеников и преподавателей
- 14** Детский сад Pärilan: учеба вместо шума
- 16** Современный проект колледжа в Голландии
- 18** Шумная школа успешно вложила средства в улучшение акустической среды
- 20** Награда за инновации присуждена колледжу, расположенному в самом центре крупнейшего европейского порта
- 22** Искусство преобразующегося образования
- 24** Изящные решения, творящие чудеса
- 25** Материалы семинаров Sound Education
- 26** Финский институт гигиены труда о настенных звукопоглощающих панелях: экологически безопасные доски для заметок
- 27** Производство акустического искусства в Южной Африке

Разработчики концепций образовательных помещений в компании Ecophon являются сотрудниками сети EDUnet. Сотрудники готовы предложить клиентам обширный перечень консультаций и семинаров. Вы можете связаться с указанными сотрудниками и записаться на консультацию или семинар.

Вас приветствует редакция журнала ECO – For Sustainable Design. В этом номере вы сможете прочитать об исследованиях, посвященных воздействию звука на человека, а также о важности хорошей акустики в учебных помещениях. Помимо этого, здесь опубликованы результаты последних работ, представленных на международных акустических семинарах, и рекомендации по созданию благоприятной звуковой среды. Наконец, в журнале приводится множество наглядных примеров успешных акустических решений, реализованных в различных образовательных учреждениях по всей Европе и за ее пределами.



Сотрудники сети EDUnet компании Ecophon, верхний ряд, слева направо: Гюс Кламерек (Guus Klamerek), Нидерланды; Юнас Кристенссон (Jonas Christensson), Швеция; Май-Бритт Бельдам (Mai-Britt Beldam), Дания; Колин Кэмпбелл (Colin Campbell), общемировой координатор; Шейн Крайер (Shane Cryer), Великобритания; нижний ряд, слева направо: Паули Палласкорпи (Pauli Pallaskorpi), Финляндия; Иржи Стрнад (Jiri Strnad), Чехия; Миколай Ярош (Mikolaj Jarosz), Польша; Хольгер Брокманн (Holger Brokmann), Германия.

Сеть EDUnet компании Ecophon – это международная команда специалистов по учебным помещениям. Специалисты сети консультируют тех, кто занят планированием, строительством и иными работами в данной сфере.

«Мы даем ценные рекомендации, касающиеся оптимального планирования помещений и улучшения обстановки в них. В частности, это касается звуковой среды», – говорят сотрудники отдела.

Мы готовы проконсультировать вас по имеющимся у вас вопросам. Контактные данные нашего ближайшего сотрудника, специализирующегося на учебных помещениях, можно найти на сайте ecophon.com в разделе «Акустика». Помимо этого, сеть EDUnet компании Ecophon проводит большое количество семинаров, на которые вы можете записаться.

Журнал ECO – For Sustainable Design посвящен вопросам экологичного дизайна помещений. Мы стремимся освещать эти вопросы с функциональной и эстетической точек зрения в формате постоянного диалога с читателями. Вы можете связаться с любой из компаний, входящих в нашу группу, через веб-сайт www.ecophon.com.

Журнал издается компанией Saint-Gobain Ecophon Group, Box 500, SE-265 03 Hyllinge, Sweden. Тел.: +46 (0)42 17 99 00. www.ecophon.com

Главный редактор: Стаффан Нильссон (Staffan Nilsson), staffan.nilsson@ecophon.se.
 Ответственный издатель в рамках шведского законодательства: Петер Кампис (Peter Kamps).

Фотография на обложке: Tågaborgsskolan, Хельсингборг, Швеция.
 Акустическое решение компании Ecophon: Ecophon Master™ Rigid E.

ЛЕС – ЛУЧШЕЕ МЕСТО ДЛЯ УРОКА

Выйдите из школы и отправляйтесь на прогулку в лес. Здесь вы сможете понять, какой должна быть хорошая звуковая среда.



Фото: Torbjörn Wrange

ЕСЛИ ВЫ ХОТИТЕ НАУЧИТЬСЯ ОТЛИЧАТЬ благоприятную звуковую среду от неблагоприятной, лес станет вашим лучшим учителем.

Школьные классы изобилуют плоскими твердыми поверхностями, отражающими звук. Поэтому ученикам иногда бывает трудно слушать учителя.

Вне помещений, например, в лесу, нет стен, потолков и полов, создающих мешающее эхо. В таких местах звуковая среда является наиболее благоприятной.

Наши органы слуха тысячелетиями развивались на природе среди множества естественных звуков, таких как журчание ручья, шелест ветра в листьях, пение птиц и, конечно, человеческая речь.

Зрение и слух наиболее важны
Среди пяти человеческих органов чувств



Фото: Oly-Jac

двумя наиболее важными в контексте обучения являются зрение и слух.

Чтобы ученики могли ясно видеть, что пишет учитель, необходимы чистая доска, хороший фломастер и хорошее освещение.

А чтобы они могли ясно слышать учителя, он должен говорить внятно и громко. Тогда его услышат даже на задних партах.

Обычно при оборудовании класса обращают внимание прежде всего на качество визуальных средств обучения, таких как классная доска. При этом нередко забывают о необходимости хорошей акустики, позволяющей каждому слышать и быть услышанным.

Шведский исследователь Роберт Льюнг (Robert Ljung) из университета города Евле,

показал в своей докторской диссертации, что неблагоприятная звуковая среда в классе затрудняет запоминание услышанного. Когда ученикам нужно прилагать усилия к тому, чтобы разобрать слова учителя, возможности их кратковременной памяти снижаются и усвоение материала ухудшается.

Возьмите с собой в лес нескольких коллег и попробуйте пообщаться там друг с другом.

Затем вернитесь в класс и повторите эксперимент. Спросите себя: насколько звуковая среда в классе похожа на лесную? Способствует ли она работе учеников и учителей или, наоборот, мешает?

ПЕРВЫЙ ДЕТСКИЙ САД С ЭКОЛОГИЧЕСКИМ СЕРТИФИКАТОМ УДЕЛЯЕТ БОЛЬШОЕ ВНИМАНИЕ ВОПРОСАМ ТИШИНЫ И ПОКОЯ

Хорошее самочувствие детей и воспитателей является важнейшей целью дошкольного учреждения. Детский сад Brobækken в датском городе Оденсе может похвастаться продуманной обстановкой, правильным выбором освещения и цветов, и, наконец, еще одним немаловажным преимуществом — превосходной звуковой средой. Все это позволило детскому саду успешно решить важную задачу — создать в помещениях тихую и спокойную обстановку.

Наш детский сад стал тихим и спокойным не в последнюю очередь благодаря хорошей акустике помещений.



СОЗДАТЕЛИ ЭТОГО БЕЗОПАСНОГО ДЛЯ КЛИМАТА ЗДАНИЯ ничего не оставили без внимания. Здание отличается долговечностью, экологичностью и высокой энергоэффективностью. Помимо этого, при его строительстве были использованы наиболее безопасные для здоровья материалы, благодаря чему уровень загрязнения воздуха в помещениях был сведен к минимуму. Все это необходимо для получения экологического сертификата Nordic Ecolabel для зданий, в которых будут размещаться детские учреждения.



Пер Люкке,
заведующий
детским садом
Brobækken

Длинная очередь

Высокие потолки, открытые пространства и множество детей — все это обычно не способствует созданию благоприятной акустической среды. Однако детский сад Brobækken является исключением!

«Наш детский сад стал тихим и спокойным не в последнюю очередь благодаря хорошей акустике помещений, — рассказывает довольный заведующий детским садом Пер Люкке (Per Lykke). — Наше учреждение очень популярно среди персонала, у нас длинная очередь из желающих устроиться на работу».

Пер говорит, что с момента открытия детского сада 2 мая 2011 года они ни разу не сталкивались с проблемой шума. Помимо прекрасной акустики, комнаты и залы детского сада отличаются хорошо продуманной обстановкой. Здесь царит атмосфера тишины, покоя и гармонии.

Мы больше не устаем

Работницы детского сада Лисбет и Трине





Foto: Teddy Stenlund



Воспитательница Трине Тоборг (Trine Tovborg), изображенная на фотографии слева, говорит, что обстановка в новом детском саду нравится ей гораздо больше, чем на предыдущих местах работы. Она больше не страдает от головной боли и повышенной утомляемости. Уровень звукового давления в помещении не превышает 57–65 дБ (А) даже когда около десяти собравшихся за столом детей одновременно говорят и играют

говорят, что освещение в здании какое-то особенное. Именно оно в сочетании с мебелью и акустикой делает помещения такими комфортными. Лисбет и Трине больше не страдают от головных болей и повышенной утомляемости, привычных им по прошлым местам работы. Они говорят, что созданная в здании атмосфера нравится им во всех

отношениях.

Тихие и приятные на вид помещения

Самые маленькие дети являются и самыми шумными. Когда они собираются вместе за едой, около десяти детей говорят одновременно. Однако измеренный при этом



Благодаря хорошей звуковой среде даже дети, активно играющие в коридорах, не создают дискомфорта

уровень звукового давления находится в пределах 57–65 децибел. Благодаря удачному выбору мебели и особому вниманию к акустике помещения детского сада стали тихими и приятными на вид. В такой среде воспитатели лучше работают над развитием языковых и социальных навыков детей. Еще одним приоритетом при проектирова-



Фото: Teddy Stenham



Фото: Teddy Stenham

Хорошо продуманное цветовое оформление и правильное освещение создают в детском саду Vrobaekken гармоничную атмосферу, комфортную для детей и персонала

нии здания была возможность быстрой реорганизации помещений. Комнаты могут быть легко разделены на части, различающиеся по своему назначению. Помимо этого, предусмотрено создание «комнат внутри комнат». Все это стало возможным благодаря наличию звукопоглотителей на выдвижных дверях.

Инклюзивная среда

В детском саду предусмотрены места для детей из всех социальных групп, а также для детей с различными специфическими

потребностями и детей, которым необходима помощь в освоении языка.

Экологический сертификат Nordic Ecolabel

Детский сад Vrobaekken первым в Дании получил экологический сертификат Nordic Ecolabel. Наличие данного сертификата означает соответствие учреждения ряду требований в сфере функционирования здания, использованных при его постройке материалов, а также потребления энергии. Вопросы экологии учитывались на всех этапах строительства и отделки здания. Наличие наночастиц не допускалось, использование ПВХ было запрещено, а древесина приобреталась у поставщиков, руководствующихся принципами неистощительного лесопользования. Помимо этого, было принято множество других подобных мер. Фасад был построен из кирпичей снесенных зданий, благодаря чему удалось сократить выбросы углекислого газа на 15 тонн.

Согласно требованиям сертификата Nordic Ecolabel, уровень концентрации вредных химических веществ не должен превышать 0,01%. Это ниже требований европейского регламента REACH для потенциально опасных веществ. В целом для получения сертификата Nordic Ecolabel здание должно соответствовать 51 требованию.

Помещение без вредных веществ

Ни в одном помещении невозможно добиться

полного отсутствия вредных веществ. Однако в здании детского сада с экологическим сертификатом удалось по крайней мере существенно снизить их концентрацию. В то же время здание детского сада является энергоэффективными, благодаря чему его углеродный след заметно снижен.

Как правило, дети значительно более чувствительны к воздействию вредных химических веществ по сравнению со взрослым. Они получают более высокую дозу вещества в пересчете на килограмм массы тела, проводят много времени на полу среди пыли, а также пробуют вещи на вкус.

Чтобы здание набрало достаточное количество баллов для получения сертификата Nordic Ecolabel, в процессе его строительства и отделки необходимо по возможности использовать строительные материалы, имеющие данный сертификат. В частности, этот сертификат имеют звукопоглощающие материалы, используемые для отделки стен и потолков.

Знаете ли вы?

Снижение уровня шума приводит к снижению частоты пульса, что с медицинской точки зрения является признаком уменьшения стресса. Помимо этого, уменьшается напряжение органов речи и исчезают проблемы с речью.



Сертификат Nordic Ecolabel, известный также как «Лебедь», существует с 1989 года и является официальным экологическим сертификатом стран Северной Европы. В рамках сертификации товаров и услуг проводится исследование их влияния на окружающую среду на протяжении всего их жизненного цикла, от сырья до отходов. Помимо этого, сертификация предусматривает соответствие ряду требований, касающихся функций и качества сертифицируемого объекта.
www.svanen.se

Проектировщик: TKT Architects
Акустические решения компании Ecophon:
Ecophon Focus™ Ds
Ecophon Focus™ F
Ecophon Hygiene™ Performance
Ecophon Akusto™ Wall C

ФАБРИЧНЫЙ ШУМ В ШКОЛАХ

ПОЛЬСКИЕ УЧЕНЫЕ БЬЮТ ТРЕВОГУ

ШУМ В ШКОЛАХ мешает нормальной работе и может привести к заболеваниям органов слуха. Необходимо привлечь к этой проблеме внимание учеников и их родителей, учителей и других работников школы, а также всех, кто так или иначе имеет к этому отношение.

Такой вывод содержится в докладе польских исследователей, изучавших состояние органов слуха у учеников первых трех классов начальной школы. Почти каждый третий ученик (29%) страдает незначительными нарушениями слуха, а 1,5% учеников имеют серьезные заболевания органов слуха.

Исследование проводилось в 2012 году в семи начальных школах в Силезии на юге Польше в рамках проекта под названием «Здоровый ребенок – здоровый взрослый – здоровая семья». Данный проект был запущен местным отделением Государственной санитарно-эпидемиологической инспекции (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna – WSSE).

Слух в опасности

Нарушения слуха у детей могут возникать при уровне шума выше 75 децибел. Измерения шума, выполненные в школах, показывают значительное превышение данного значения. Уровень шума в школах сопоставим с таковым на заводах и фабриках, а также на автодорогах с интенсивным движением. Например, в спортивном зале был зафиксирован уровень 89 децибел. Интенсивное дорожное движение

создает шум в районе 90 децибел. Измерения проводились в коридорах и классах школ.

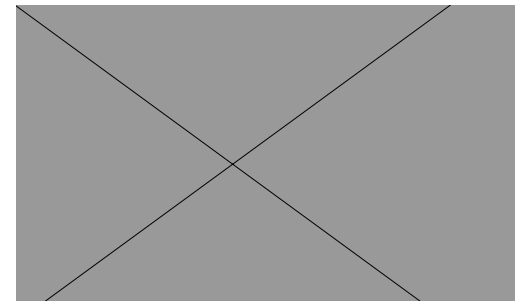
Столь высокий уровень шума создает ряд проблем. Шум в коридорах во время перемен мешает отдыху учеников перед следующим уроком. В результате школьникам становится трудно сосредоточиться. Помимо этого, в течение дня у них накапливаются раздражительность и усталость. Шум мешает сконцентрироваться и препятствует вербальной общению. Учителя вынуждены повышать голос и иногда даже срывают его.

Исследование слуха учеников проводилось местным отделением Польской ассоциации санитарного просвещения (Polskie Towarzystwo Oświaty Zdrowotnej – PTOZ) совместно с отделом аудиологии компании Siemens.

Халина Венцек-Кипка (Halina Wienczek-Kipka), директор начальной школы №31 города Катовице, считает, что школы сталкиваются с проблемой шума.

«Тишина в школе? Бывает, но только во время каникул», – смеется директор. Она тоже отмечает, что многие ученики страдают нарушениями слуха.

«В каждом классе у нас есть два-три уче-



Халина Венцек-Кипка

ника, предположительно имеющие заболевания органов слуха. Мы советуем родителям таких детей показать их врачу-аудиологу. Более того, учителя также сталкиваются с подобными проблемами.

В работе исследователей отсутствуют доказательства прямой связи между нарушениями слуха учеников и уровнем шума в школах. Ученые лишь констатируют высокий уровень шума, наличие диагностированных специалистами проблем со слухом и необходимость привлечь внимание к вредному воздействию шума.

| Помещение | Тип мероприятий | Уровень шума |
|----------------|-----------------|--------------|
| Спортивный зал | Спортивные игры | 89 дБ (А) |
| Коридор | Перемена | 85 дБ (А) |
| Класс | Урок | 86 дБ (А) |

Примеры чрезмерно высокого уровня шума в польских школах



В СОЗДАНИИ УДОБНЫХ ТРАНСФОРМИРУЮЩИХСЯ УЧЕБНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ ВСЕ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ СТОРОНЫ

Профессионально-технический колледж, открытый в 70-х годах в немецком городе Витценхаузене, ожидала реконструкция. Для реализации проекта была создана группа специалистов, в которую вошли преподаватели, архитектор, консультанты и представители строительного управления. Все вместе они попытались создать колледж, в котором ученикам будет удобно учиться, а преподавателям — работать.

КОГДА УЧИТЕЛЯ УЗНАЛИ, что колледж будет реконструироваться, они решили посетить другие образовательные учреждения чтобы посмотреть, как можно лучше всего обустроить их собственное. Затем они поделились своими соображениями с архитектором и строительным управлением. В проектную группу вошли представители всех заинтересованных сторон. При этом все их пожелания были задокументированы еще до того, как архитектор начал работать с чертежами.

Открытая планировка

Преподаватели хотели бы видеть в колледже открытую планировку, позволяющую студентам и преподавателям свободно



Фото: Нина Семенович Едди



Фото: Нина Семенович Едди

Реконструкция старого колледжа



Фото: Hans-Siegfried Eder



«Мы реконструировали традиционное учебное заведение, состоящее из коридоров и расположенных по обеим их сторонам классов, — рассказывает Йорг-Михаэль Брюкнер (Jörg-Michael Brückner) из архитектурного бюро plan B architekturbüro. — Теперь колледж полностью перестроен и имеет открытую планировку, благодаря чему его помещения могут использоваться множеством различных способов. Площади могут служить для каких угодно целей. Планировка стала гибкой. Теперь она может меняться по мере необходимости. Подобные решения предполагают чрезвычайную важность хорошей акустики во всем здании»

Стекланные стены препятствуют распространению звука, но пропускают свет. Установленные повсюду акустические потолки в сочетании с настенными звукопоглотителями позволили создать оптимальную звуковую среду

перемещаться по зданию, не наталкиваясь на закрытые двери. Такая планировка предполагает чрезвычайно высокие требования к звуковой среде. Любые учебные мероприятия не должны беспокоить людей, находящихся в других частях того же помещения. Повсюду были установлены звукопоглощающие потолки. Эти потолки обеспечили хорошую слышимость речи в местах проведения

учебных мероприятий при общем снижении уровня шума в помещении. Помимо этого, также устанавливались звукопоглощающие настенные панели, уменьшающие распространение звука. Наконец, стеклянные стены позволили отгораживать отдельные участки помещений. Такие стены препятствуют распространению звуковых волн, но при этом хорошо пропускают свет.



См. видеоролик про колледж Витценхаузена на сайте YouTube.



«Мы хотели создать учебное заведение, в котором имеются наилучшие условия для обучения студентов, а также хорошие условия труда преподавателей, — говорит Бернд Функ (Bernd Funk), директор колледжа. — Поэтому в начале работы мы организовали проектную группу, в которую вошли преподаватели, архитектор, внешние консультанты и представители строительного управления. Мы довольны результатом. Получилось именно то, что мы собирались сделать»



Фото: Hans-Siegfried Eder

Коридоры ушли в прошлое. Теперь используется вся площадь здания

Знаете ли вы?

Вреконструированном здании студенты стали лучше себя вести. Теперь им удается раньше начинать уроки.

**Проектировщик: plan B Architekturbüro
Акустические решения компании Ecophon:
Ecophon Focus™ Ds
Ecophon Akusto™ Wall C**

ПОЛЬСКИЕ ПОЛИТИКИ ОЗАБОТИЛИСЬ ВОПРОСАМИ ЗВУКОВОЙ СРЕДЫ

НЕ СМОТЯ НА НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ

Поездка в Скандинавию положила начало новой программе финансирования школ в польском городе Полице.



ПРИЧИНУ ТОГО, ЧТО ПОЛЬСКИЕ ШКОЛЫ

являются более шумными по сравнению со скандинавскими, следует искать отнюдь не в темпераменте польских детей. Шумными и беспокойными их делает плохая акустика помещений в польских школах. Это стало очевидным для членов делегации из города Полице на северо-западе Польше после их поездки к северным соседям.

В рамках возможностей муниципального бюджета школы Полице будут постепенно реконструироваться с целью улучшения их акустических характеристик. Инициатором проекта стал Витольд Стефаньский (Witold Stefański), долгие годы работавший преподавателем, а затем занявший пост директора отдела образования и культуры в муниципалитете Полице. В годы работы учителем Витольд на собственном горьком опыте убедился, что шум царит в школах повсюду. Из-за него трудно бывает разобрать речь говорящего и учителя вынуждены повышать голос, чтобы быть услышанными, что приводит к проблемам с речью.

Вдохновляющая ознакомительная поездка

Во время ознакомительной поездки в Швецию Витольд Стефаньский осознал, что в школах этой страны меньше шума благодаря иной отделке помещений, отличной от польской. Шведские дети, пожалуй, по своему темпераменту не отличаются от польских. Секрет в том, что правильно организованная звуковая среда успокаивающе воздействует на людей. Мы нередко отмечаем, что «шум порождает шум».

Вернувшись из поездки, Витольд начал предпринимать решительные действия, направленные на улучшение акустики в муниципальных школах Полице. Он пригласил специалистов по акустике и организовал их общение с директорами школ и преподавателями. Это позволило выявить худшие в акустическом отношении помещения. После этого были разработаны технические предложения, направленные на решение проблемы шума.

«Главное — осознать проблему»

Следующий шаг оказался довольно трудным. Требовалось убедить муниципальный совет выделить деньги на улучшение звуковой среды. «Самым важным было привлечь к проблеме должное внимание, — говорит Витольд, вспоминая удивленную реакцию в ответ на впервые поднятый им вопрос плохой акустики в школах. —

Они думали, что хорошая акустика нужна только в концертных залах и театрах. Но после установки первых звукопоглощающих потолков все сомнения исчезли. Большой вестибюль начальной школы №3, ранее бывший очень шумным, чудесным образом изменился».

Директоров школы попросили составить и прислать в отдел образования и культуры перечни необходимых работ в сфере акустики. Теперь в отделе имеется список помещений, нуждающихся в улучшении акустики.

Продолжать работу не смотря на нехватку средств

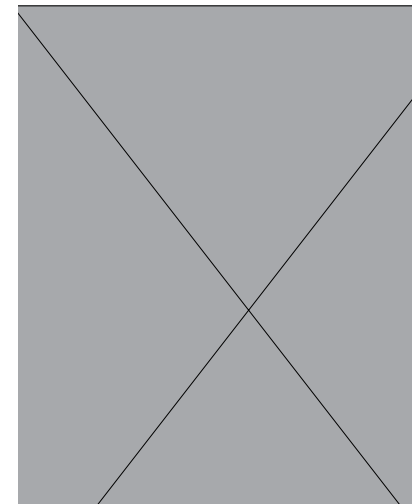
Полице — это город с населением 35 тыс. жителей. В нем имеются девять начальных школ для учеников в возрасте до 12–13 лет, и шесть неполных средних школ для учеников в возрасте от 13 до 16 лет. Демографические тенденции в городе не отличаются от таковых в остальной Польше — за последние 10 лет количество учеников снизилось на 32%. Объем государственного финансирования, получаемого муниципалитетом Полице на содержание государственных школ, определяется количеством учеников. Поэтому финансирование также постоянно снижается.



«После первых успешных работ по улучшению акустики необходимость в убеждении политиков исчезла».

Однако понимание необходимости в улучшении школьной акустики заставило политиков продолжить выделение средств даже в условиях стесненного бюджета.

За последние три года акустические характеристики были улучшены в четырех муниципальных школах. Реконструкции подверглись столовая, уже упоминавшийся вестибюль, коридор, используемый как дополнительный спортзал, а также актовый зал. Был отремонтирован спортзал неполной средней школы №2, в котором ранее время реверберации составляло целых четыре секунды. Следующей в очереди стоит начальная школа №8. Здесь имеется огромный коридор длиной более 100 метров, средний уровень шума в котором превышает 85 децибел. Также будут продолжены работы в начальной школе №3. Здесь необходимо реконструировать четыре класса, чтобы уменьшить в них время реверберации с нынешних приблизительно двух секунд до приемлемого значения.



Витольд Стефаньский, директор местного отдела образования и культуры

Акустическое решение компании Ecorphon:
Ecorphon Master™ A

РЕВОЛЮЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ШКОЛЬНЫХ КЛАССАХ: ХОРОШАЯ АКУСТИКА ДЕЛАЕТ ОБУЧАЮЩУЮ СРЕДУ БОЛЕЕ КОМФОРТНОЙ ДЛЯ УЧЕНИКОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Обширное исследование в общеобразовательной школе графства Эссекс (Великобритания) продемонстрировало, что умеренные инвестиции в улучшение акустики классов позволяют создать более комфортную обучающую среду. Работа в помещениях, акустические характеристики которых превосходят минимальные стандарты, благоприятно сказывается как на учениках, так и на преподавателях.

«**ВПЕРВЫЕ ЗАЙДЯ В КЛАСС** после ремонта, я почувствовал, что что-то изменилось. Во всем ощущались тишина и покой, и я непроизвольно понизил голос. Мне не хотелось возвращаться в старую звуковую среду», – рассказывает о своих первых впечатлениях Саймон Смит, менеджер по обучающим средам в школе Sweyne Park.

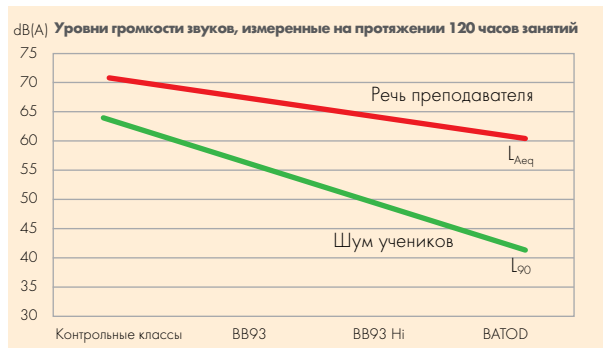
Ремонт трех схожих классов, расположенных в здании 50-х годов прошлого века и использовавшихся для проведения уроков математики, сильно изменил условия преподавания в школе графства Эссекс. Данное усовершенствование являлось частью обширного экспериментального слепого исследования акустики классных помещений, в котором принимали участие 400 детей и 13 преподавателей, а также сурдопереводчики. В рамках исследования были записаны более 120 часов уроков.

После улучшения акустики процесс обучения стал менее напряженным

Три класса были оборудованы звукопоглощающими настенными панелями и потолками компании Ecorphon, специально предназначенными для учебных помещений. При этом классы были отделаны в соответствии

с требованиями трех разных стандартов. Класс типа 1 соответствовал требованиям основного стандарта для британских средних школ. Класс типа 2 был предназначен для учеников с нарушениями слуха, а класс типа 3 был отделан в соответствии с еще более жестким стандартом, разработанным Британской ассоциацией преподавателей для учеников с нарушениями слуха (BATOD). Еще четыре похожих класса использовались для сравнения, ремонт в них не проводился.

Одним из основных результатов исследования стало то, что участвовавшие в нем преподаватели сочли классы с улучшенной акустикой более удобными для работы. Они отметили, что обстановка в таких классах является менее напряженной. Дети в них успокаиваются и ведут себя лучше, а также внимательнее слушают учителя. Это проявляется так называемый «эффект библиотеки»: тихое помещение с малой реверберацией оказывает положительное влияние на речевое поведение присутствующих в нем людей. Снижение уровня фонового шума приводит к уменьшению громкости речи преподавателей. Иными словами, чтобы быть услышанными, учителям не требуется сильно повышать голос. Благодаря этому снижается нагрузка на речевой аппарат.



Чем лучше акустика в помещении, тем тише и спокойней обстановка в нем. Разница оказалась поразительной. Особенно отчетливо это видно при сравнении неотреставрированных классов и классов, отделанных в соответствии с требованиями стандарта помещений, предназначенных для слабослышащих детей (BATOD)



Группа проектировщиков школьных помещений и специалистов в сфере образования слушает Саймона в ходе ознакомительного посещения школы

Чем лучше акустика, тем лучше результаты

Помимо этого, работа учителей упрощается благодаря тому, что они имеют возможность услышать, откуда исходит шум.

«Ведя урок, я легко могу понять, кто именно мне мешает, и призвать этого ученика к порядку, иногда просто одним движением брови. В неотренированных классах мне приходится повышать голос и обращаться ко всей аудитории с просьбой соблюдать тишину», – говорит Саймон Смит.

Исследование также показало, что как преподаватели, так и ученики предпочитают классы с улучшенной акустикой. Наилучшие результаты были продемонстрированы в классе типа 3. Здесь ученики вели себя примерно на 30% тише по сравнению с неотренированными классами, а громкость речи преподавателя снизилась на 14%.

В ходе исследования преподаватели не знали, в каких классах была улучшена акустика. Тем не менее, многие из них положительно отозвались о классах типа 2 и 3. Они отметили, что в этих классах поведение учеников улучшилось. Особенно это касалось учеников, склонных нарушать дисциплину. Один из учителей отметил, что его ученики «стали настоящими ангелами».

Сравнительно небольшие затраты

Школа Sweyne Park имеет обширную ресурс-

ную базу для обучения детей с нарушениями слуха. В рамках данного исследования здоровым и слабослышащим детям было предложено повторить слова преподавателя в классах с разной акустикой. Эксперимент показал, что в классах с улучшенной акустикой различие между здоровыми и слабослышащими детьми существенно сгладились. В некоторых классах обе группы детей продемонстрировали идентичные результаты. Хорошая акустика явно помогает детям с нарушениями слуха обрести равные с обычными детьми возможности.

В свете достигнутых результатов дополнительные расходы на реконструкцию обычной классной комнаты, например, площадью, 50 м², с целью ее перевода из класса 1 в класс 3, выглядят сравнительно небольшими.

«Представители организации Ofsted посетили нашу школу несколько лет назад и остались удовлетворены увиденным. После этого мы улучшили акустику помещений, и во время своего последнего посещения школы специалисты Ofsted заявили, что мы достигли выдающихся результатов. Я и мои коллеги-преподаватели убеждены, что хорошая акустика оказывает огромное влияние на процессы преподавания и обучения», – говорит Саймон.

По результатам данного исследования было принято решение о том, что все новые начальные и средние муниципальные школы графства Эссекс будут строиться как мини-

«Даже люди с нарушениями слуха могут разобрать слова преподавателя с задних парт.»



Саймон Смит



Ознакомьтесь с записями эксперимента на сайте YouTube

мум в соответствии с требованиями для классов типа 2, принятого в качестве нового стандарта. При этом особое внимание будет уделяться низкочастотной реверберации. Стандарт, соответствующий классам типа 3, будет использоваться при отделке классов для детей с нарушениями слуха.

Подробнее смотрите:

- Полный отчет об исследовании в Эссексе.
- Краткий отчет об исследовании в Эссексе.

<http://www.acousticbulletin.com>

Отчет об исследовании в Эссексе включен в доклад Организации экономического сотрудничества и развития «Передовой опыт инвестирования в учебные заведения». Для загрузки файла в формате PDF необходимо перейти на страницу http://www.acousticbulletin.com/EN/2012/05/launch_of_essex_study_final_re.html

* Управление по стандартам в области образования, детских служб и квалификации.

ДЕТСКИЙ САД PÄRLAN: УЧЕБА ВМЕСТО ШУМА

В работающем по системе Монтессори детском саду Pärilan в шведской деревне Фёрслёв проблему шума решили путем установки звукопоглощающих панелей. Эти панели также используются на учебных занятиях.

«Еще мы планируем заказать звукопоглощающие карты континентов. Таким образом, звукопоглощающие материалы будут органично вписываться в нашу учебную среду».



Фотос: Ole Lar



Фотос: Ole Lar

Сплошной звукопоглощающий потолок в сочетании с «обучающими» звукопоглощающими панелями по краям выполняют сразу две полезных функции

Улучшение акустики и обучение детей способны идти рука об руку. Настенные звукопоглощающие панели могут играть роль учебных пособий

«**ДЕТСКИЙ САД СОВЕРШЕННО** преобразился. Я больше не слышу звон в ушах и чувствую себя гораздо лучше», — говорит Анника Мальмандер (Annika Malmänder), воспитатель в работающем по системе Монтессори детском саду Pärilan в деревне Фёрслёв на юге Швеции. Анника страдает тиннитусом. Она долго размышляла, стоит ли вообще возвращаться к работе после ухода на больничный в прошлом году. Большая часть детского сада, размещенного в здании бывшей библиотеки с деревянными потолками, представляет собой один большой зал площадью 250 м².

Все страдали от шума

После переезда детского сада Pärilan в это здание летом 2010 года персонал с первых дней стал жаловаться на плохую акустику. Дети тоже страдали от шума.

«Наши малыши часто выглядели очень издерганными. Они закрывали уши и говорили как можно громче, стараясь перекрыть шум», — рассказывает Оса Монссон (Åsa Månsson) — воспитатель, работающая по методу Монтессори. — Хуже всего было во время еды. Шум от ложек и тарелок гремел на весь зал и создавал сильное эхо. Дети не могли расслабиться и спокойно поесть».

Теперь все чувствуют себя гораздо лучше

Все изменилось летом 2012 года, когда в зда-

нии были сделаны измерения уровня шума. После этого в течение зимы были установлены сплошной звукопоглощающий потолок и звукопоглощающие настенные панели. Звуки перестали распространяться по всему зданию, в результате чего Анника Мальмандер и ее коллеги почувствовали себя гораздо лучше. Все 33 воспитанника детского сада Pärilan стали вести себя значительно тише и уровень шума снизился.

«Ни мы, ни дети больше не чувствуем такой усталости и такого напряжения. Стало меньше конфликтов, и детям не приходится повышать голос, чтобы быть услышанными. Прием пищи больше не связан со стрессом. Теперь дети спокойны, они имеют возможность расслабиться и нормально поесть», — рассказывает Оса Монссон.

Это необходимо для обучения и развития речевых навыков

Оса также отмечает, что теперь дети могут лучше сосредоточиться и их ничто не отвлекает.

«В результате акустической обработки здания условия в нем стали гораздо более благоприятными. Эти условия способствуют обучению, развитию речевых навыков и достижению иных стоящих перед нами целей. Для детей, которые не могут сосредоточиться, тишина чрезвычайно важна», — говорит Оса Монссон.



Фото: Osa Jans

«**Детский сад полностью изменился. Я больше не слышу звона в ушах и чувствую себя гораздо лучше», — говорит Анника Мальмандер, воспитатель в детском саду Pärilan, работающем по методу Монтессори. Ее коллега, Оса Монссон, соглашается с ней: «Теперь ни мы, ни дети не чувствуем такой усталости и такого напряжения».**

Акустические решения компании Ecorphon:

Ecorphon Master™ A

Ecorphon Akusto™ Super G

Ecorphon Solo™ Baffle

Текущее исследование:

уровень шума в детских садах слишком высок

Проводящееся в настоящее время в Швеции исследование показывает, что шум является самым значимым мешающим фактором в работе воспитателей детского сада. Проблемы со слухом и тиннитус встречаются у воспитателей чаще, чем в среднем у жителей Швеции. Интенсивный шум мешает воспитанникам детских садов развивать речевые навыки. Однако проблему шума в детских садах можно решить, если принять необходимые меры.

Исследователь Фредрик Шёдин из университета шведского города Умео утверждает, что воспитатели детских садов страдают от громкого шума



Фото: Johan Sjödin

Голоса детей и шум от их игр — это наиболее мешающие факторы в работе персонала. Среди персонала детских садов тиннитус встречается на 15–20% чаще, чем в среднем по населению. Такие заключения сделаны в диссертации Фредрика Шёдина (Fredrik Sjödin) из университета города Умео на севере Швеции («Шум в детских садах: здоровье и профилактические меры», 2012).

Среди прочего, Фредрик измерил секрецию гормона стресса кортизола у воспитателей детских садов в течение их рабочего дня. Измерения и оценки демонстрируют высокий уровень стресса и, во многих случаях, эмоциональное истощение. Исследования Фредрика, проведенные в 17 детских садах

города Умео, также показали, что в конце рабочего дня у воспитателей часто встречается слуховое утомление. Помимо этого, они нередко сталкиваются с проблемами сна.

В последние годы возросло количество сообщений о профессиональных заболеваниях работников детских садов. Керстин Перссон Вайе (Kerstin Persson Wayne) из Института медицины труда и экологической медицины университета шведского города Гётеборга изучала воспитанников детских садов. Согласно этому исследованию, дошкольники подвергаются воздействию чрезвычайно громкого шума, являющегося опасным как для детей, так и для взрослых.

СОВРЕМЕННЫЙ ПРОЕКТ КОЛЛЕДЖА В ГОЛЛАНДИИ

Колледж Alfa College Groningen является прекрасным примером современной голландской архитектуры учебных заведений. Посетителям бросаются в глаза оригинальная форма здания и эффектный фасад, а также причудливая внутренняя планировка. Одной из интересных задач при строительстве здания являлось создание благоприятной звуковой среды в условиях использования аккумулирующих тепло элементов.



Фото: Ruud Hoonstra



Фото: Ruud Hoonstra

Эффектный, поражающий воображение экстерьер,
не правда ли?



Фото: Ruud Hoonstra

Чтобы студенты чувствовали себя в здании комфортней, было решено добавить яркие цвета в его преимущественно белое оформление. Местные дизайнеры создали орнаменты из фольги для стеклянных стен и поставили осветительные приборы там, где студенты обычно работают

ПЕРЕД ЗДАНИЕМ КОЛЛЕДЖА ALFA COLLEGE GRONINGEN располагается стадион Euroborg, на котором футбольный клуб «Гронинген» играет свои матчи в голландской премьер-лиге. Стадион был построен известным голландским архитектором Вилом Аретсом (Wiel Arets). Он же разработал генеральный план застройки всей окружающей территории. Важнейшим элементом на этом плане стал колледж.

Высочайшее качество

Компания AAS Architecten из Гронингена создала уникальное здание. Требования к качеству строительства были чрезвычайно высокими. Снаружи здание облицовано керамической плиткой, созданной и производимой в Японии. Это крупнейший в мире проект с использованием данной плитки. Окна здания имеют особую конструкцию, благодаря которой перегрев помещений попадающими в них солнечными лучами сведен к минимуму, однако при этом в них достаточно дневного света.

Акустика помещений с открытыми бетонными поверхностями

Архитекторы уделили внимание всем основным факторам, определяющим уровень комфорта внутри помещений: микроклимату, акустике и освещению. Здание является термоактивным. Это означает, что естественные перепады температуры используются для отопления и кондиционирования классных помещений. Поэтому в классных комнатах нельзя установить сплошные звукопоглощающие потолки — это будет препятствовать теплообмену. Оптимальное использование потолка, являющегося наиболее эффективной поверхностью для звукопоглощения, в данном случае является нетривиальной задачей.

Архитектор Арон ван Делфт (Aron van Delft) ранее уже имел опыт работы в подобных проектах и с интересом взялся за решение проблемы. Благодаря использованию свободно висящих потолочных звукопоглотителей ему удалось сохранить эффективный радиационный теплообмен. Помимо этого, звукопоглощающие панели, напоминающие напольные друг на друга льдины, придали потолку оригинальный вид.

Там, где теплообмен не предусмотрен, потолки были полностью закрыты обычными звукопоглощающими панелями. Таким образом было сделано все возможное для получения оптимальной звуковой среды.

Несколько слов о колледже Alfa College Groningen

В колледже имеется несколько учебных программ: «Управление», «Юриспруденция», «Экономика», «Бизнес», «Информационные и коммуникационные технологии», а также курсы для творческих работников, например, «Проектирование и архитектура игр», «Средства массовой информации» и «Мода». В колледже учатся около 1400 студентов и работают около 150 сотрудников.



Фото: Ruud Hoonstra

«Многие отмечают, что акустика в здании превосходна», — говорит завхоз колледжа Яп Хуксема (Jaap Hoeksema) (на фото — слева), чрезвычайно довольный сотрудничеством с компанией AAS Architecten и архитектором Ароном ван Делфтом



Свободно висящие звукопоглотители являются идеальным решением для создания хорошей звуковой среды, не затрудняющим регулирование температуры в классе за счет теплообмена с потолком

Фото: Ruud Hoonstra



На участках без аккумулирующих тепло элементов были установлены сплошные звукопоглощающие потолки

Проектировщик: AAS Architecten

Акустические решения компании Ecophon:
Ecophon Solo™
Ecophon Gedina™ A & E
Ecophon Hygiene™

ШУМНАЯ ШКОЛА УСПЕШНО ВЛОЖИЛА СРЕДСТВА В УЛУЧШЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Когда частная школа Kubikskolan в шведском городе Хельсингборг приняла в свой состав муниципальную школу Fredriksdalsskolan, ее руководство столкнулось со множеством проблем. Одной из них была ужасная акустическая среда в научных лабораториях.

«ЗВУК УПАВШЕГО КАРАНДАША эхом разносился на всю лабораторию. А если соседи по парте разговаривали друг с другом, все вокруг отчетливо слышали их. Можно было услышать даже шепот. Звуки сливались в ужасную какофонию», – говорит преподаватель естественных наук Йеспер Странд (Jesper Strand).

Эксперименты выполняются группами учеников и требуют коллективной работы. При этом каждый пытается перекричать шум, от чего он только усиливается. В результате ученики не могут сосредоточиться.

По словам Йеспера, чтобы заставить учеников вести себя тише, ему приходилось повышать голос и притворяться рассерженным.

«Если преподавателю приходится кричать вместо того чтобы учить, это указывает на плохой контакт преподавателя с учениками».

Ранее Йеспер страдал от тиннитуса, вызванного стрессом. В лаборатории эти симптомы усилились.

Директор и один из совладельцев школы Kubikskolan Ларс Далешё (Lars Dalesjö) говорят, что проблему необходимо было срочно решать.

«В основе нашей методики обучения лежат организованность и тишина, поэтому устранение шума являлось одной из важней-

ших задач».

Первым шагом стал улучшение акустики в одной из лабораторий. Работы были выполнены летом. Когда ученики вернулись в школу после каникул, они обнаружили в лаборатории звукопоглощающие потолки и настенные звукопоглощающие панели. От бывшего шума не осталось и следа.

Тишина

«В лаборатории стояла тишина. Теперь ученики спокойно заходили в помещение и рассаживались, ожидая начало урока, – говорит Йеспер. – Звукопоглотители действовали на них успокаивающе. Ученики вели себя гораздо менее шумно, и мой тиннитус перестал прогрессировать».

По словам Йеспера, ученикам больше не требовалось повышать голос, чтобы слышать друг друга. И эксперименты стали получаться у них гораздо лучше.

Довольная результатом, администрация школы приступила к акустической обработке прочих лабораторий.

«Наша школа отличается традиционной организацией. На уроках у нас дети слушают учителя, а дома они выполняют домашние задания. Мы стараемся помочь детям учиться. Хорошая звуковая среда является одним из

«Раньше лаборатория была холодной, неприветливой и шумной. Я старалась как можно реже там бывать. Теперь она похожа на уютную комнату со свечами. Это почти чудо. Теперь вести здесь уроки гораздо приятней и мне не нужно прилагать усилия, чтобы дети меня услышали».

Преподаватель Луиза



Директор школы Ларс Далешё и преподаватели Йеспер Странд и Луиза Вернет очень довольны новой звуковой средой

«Обстановка на уроках в лаборатории стала более комфортной. Раньше это постоянное эхо действительно утомляло. Теперь слова других людей слышны лучше. Как будто лаборатория переехала в новое помещение».

Мариамма, 12 лет



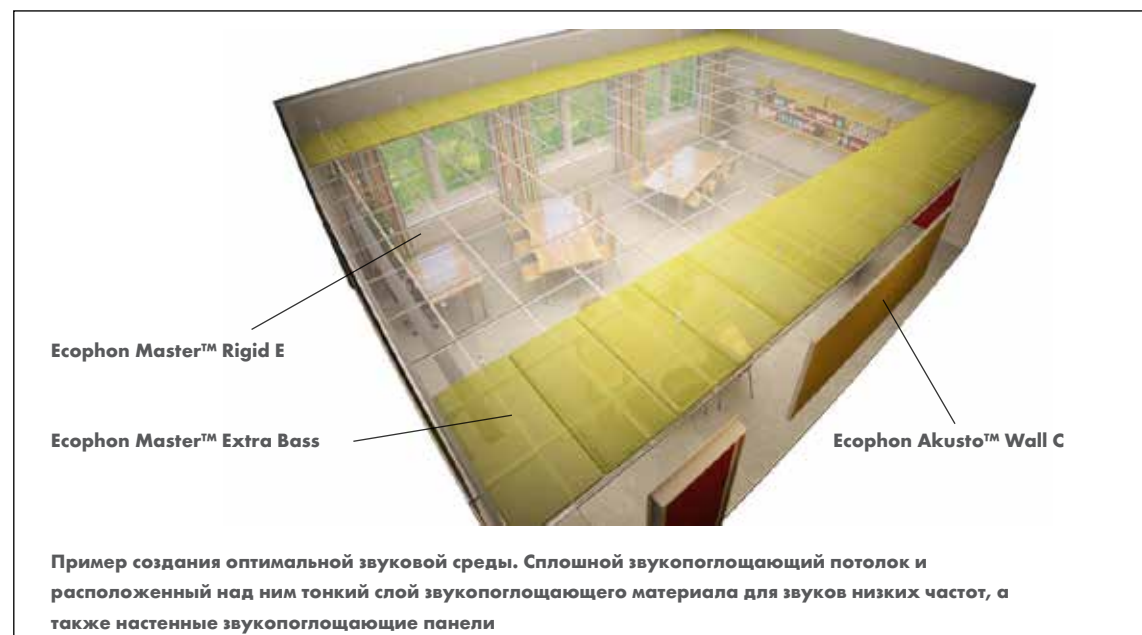
Photo: Olydis

Чтобы уменьшить отражение низкочастотных звуков, над звукопоглощающим потолком были установлены панели из материала Ecophon Master™ Extra Bass. На заднем плане видна панель из материала Ecophon Akusto™ Wall C. Теперь звук ведет себя в помещении примерно как в лесу — мешающее эхо исчезло. Благодаря этому улучшилась разборчивость речи

важнейших условий успеха нашей работы», — говорит Ларс.

В школе Fredriksdalsskolan училось большое количество детей иммигрантов. Школа Kubikskolan постоянно работает над их интеграцией, предоставляя детям из неблагополучных семей те же возможности, что и детям более успешных родителей. По словам Ларса Далешё, в период с осеннего семестра 2010 года, когда школа Fredriksdalsskolan была включена в состав их школы, по настоящее время наблюдаются явные положительные изменения.

«Ученики, которые раньше вызвали беспокойство, теперь присутствуют на уроках. Но им нужно наверстать упущенные годы. Чтобы дети могли сосредоточиться, им совершенно необходимы помещения с благоприятной акустической средой».



Пример создания оптимальной звуковой среды. Сплошной звукопоглощающий потолок и расположенный над ним тонкий слой звукопоглощающего материала для звуков низких частот, а также настенные звукопоглощающие панели

Несколько слов о школе Kubikskolan

В настоящее время в школе Kubikskolan учатся 380 детей в возрасте от дошкольного до 13 лет. В школе имеются классы с математическим и естественнонаучным уклоном. В данных классах увеличено количество часов, посвященных изучению этих наук. Половина учеников пришла в школу именно ради этих классов, тогда как другая половина была просто набрана из окрестного района. Каждый третий ученик школы занимается дома языком. Школа была открыта в 2000 году.

Акустические решения компании Ecophon:
Ecophon Master™ Rigid E
Ecophon Master™ Extra Bass
Ecophon Akusto™ Wall C



Фото: Егор Новиков/Андрей

В районе Waalhaven в Роттердаме расположен крупнейший в Европе порт. В ближайшие десятилетия этот район ждет масштабная реконструкция. В нижней части фотографии изображены офисные здания, расположенные на юге района. В левом углу виден строящийся Колледж судоходства и строительства

НАГРАДА ЗА ИННОВАЦИИ ПРИСУЖДЕНА КОЛЛЕДЖУ, РАСПОЛОЖЕННОМУ В САМОМ ЦЕНТРЕ КРУПНЕЙШЕГО ЕВРОПЕЙСКОГО ПОРТА

Колледж в Роттердаме был номинирован на голландскую награду для зданий учебных заведений Scholenbouwrijds. Жюри премии выбрало восемь школ и колледжей из более чем 200 претендентов. Колледж судоходства и транспорта получил награду в номинации «Инновации». Эта награда еще раз продемонстрировала, что функциональность и дизайн неразрывно связаны друг с другом. В рамках данного проекта особое внимание было уделено акустике помещений.



Фото: Миссия колледжа

Посетителей Колледжа судоходства и транспорта встречает открытый прозрачный фасад



Фото: Marcel van der Vlug

Здание имеет гибкую планировку, которая легко может быть приспособлена под различные будущие потребности. Повсюду видны различные элементы конструкции, такие как стальные сочленения, балки и стабилизаторы. Благодаря использованию современных надежных и функциональных материалов здание нуждается в минимальном объеме технического обслуживания

ЧАСТЬ ПОРТА Роттердама, крупнейшего порта Европы, подвергается масштабной реконструкции с целью размещения на этой территории офисов и учебных заведений. Благодаря современной архитектуре значительная часть данного района, называемого Waalhaven, получила мощный толчок к развитию. Трудно было найти более подходящее место для Колледжа судоходства и транспорта. Здесь студенты обучаются в непосредственной близости от морских судов, портовых работ, логистики и транспорта.

Простой и функциональный дизайн

Простой дизайн здания хорошо вписывается в окружающую атмосферу судов и портовых доков.

Первый этаж посвящен портовым работам. Здесь в ангаре можно увидеть контей-

неры, грузовой автомобиль и подъемный кран. На этом же этаже имеются столовая и спортзал. На других этажах расположены учебные помещения и конференц-залы. С верхнего этажа открывается фантастическая панорама порта. Здание колледжа построено из современных надежных и функциональных материалов. Благодаря их использованию здание не требует значительного технического обслуживания и может легко перепланироваться.

Колледж был номинирован на датскую награду Scholenbouwprijs и вошел в шотлист из восьми учебных заведений, выбранных среди 162 участников.

Акустика важнее внешнего вида

Здание колледжа имеет открытую планировку, поэтому при его отделке особое вни-

мание уделялось вопросам звуковой среды и звукопоглощения. Архитектор Роберт Алевейнсе (Robert Alewijnse) из компании DP6 хотел сделать звукопоглощающий потолок не только функциональным, но и красивым. Согласно его замыслу, потолок должен был быть максимально ровным. И Роберту удалось найти превосходное решение.

Светлая и просторная открытая планировка здания была приспособлена под нужды учебного заведения. Специалисты по акустике согласились с мнением Роберта Алевейнсе о том, что в зданиях с подобной планировкой вопросам акустики следует уделить особое внимание. В таких зданиях необходимо использовать эффективный звукопоглощающий потолок.

«Хорошая акустика является важнейшим фактором, определяющим самочувствие людей, — говорит Роберт, сотрудник компании DP6. — Особенно она важна в учебных помещениях, где множество людей учатся, слушают преподавателей или сосредоточенно выполняют какую-либо работу».

Роберт считает, что люди, могут привыкнуть к уродливому интерьеру, однако они никогда не приспособятся к плохой акустике.



«Мне больше нравится гладкий оштукатуренный потолок, не привлекающий внимание, — говорит Роберт Алевейнсе из компании DP6. — Выбранный нами звукопоглощающий потолок выглядит именно так. Он гладкий, а скошенные кромки больших потолочных плит образуют отчетливые стыки. Потолок предполагает возможность монтажа осветительных приборов»

Проектировщик: DP6

Акустические решения компании Ecophon:

Ecophon Super™ G Plus

Ecophon Focus™ Ds

Ecophon Hygiene™ Protec

ИСКУССТВО ПРЕОБРАЖАЮЩЕГОСЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Два года назад два класса в школе Rødkilde в Копенгагене были превосходно отремонтированы. В процессе ремонта многое было изменено в лучшую сторону, однако акустическая среда все так же оставляла желать лучшего.

Теперь в классах появились различные звукопоглощающие элементы: потолки, настенные панели и перегородки. Это позволило решить проблему. Акустическая среда может быть улучшена в любом помещении и в любое время. Однако если бы данный вопрос был проработан до начала ремонта, тот же результат можно было бы получить с меньшими затратами.

Трудно переоценить важность правильного планирования. Об улучшении звуковой среды необходимо подумать заранее.



Фот. Тидди Свендсен

По просьбе учителей настенные звукопоглощающие панели в обоих классах были раскрашены веселыми цветными рисунками. Настенные панели и перегородки являются износостойкими, поэтому они могут использоваться в качестве досок для заметок

«Звукопоглощение оказалось настолько эффективным, что теперь в одном помещении мы можем работать с несколькими отдельными небольшими группами учеников. Они больше не мешают друг другу.»



Ян Ванг Расмуссен, преподаватель и ответственный по технике безопасности в школе Rødkilde



Фото: Teddy Simonsen

большого класса, в котором преподавались изобразительные искусства. Единственным решением было перенесение уроков дизайна и технических дисциплин в другие помещения.

«Мы решили, что в этих двух классах будут проходить уроки для детей с ограниченными возможностями, а также уроки иностранных языков, — продолжает Ян Ванг Расмуссен. — С помощью местного консультанта мы поняли, чего не хватало этим помещениям для их использования в учебных целях. В результате акустических измерений выяснилось, что время реверберации в них превышает 0,8 секунд!»

В августе 2012 года, в начале осеннего семестра, в классах были установлены звукопоглотители. Теперь они идеально подходят для уроков, в ходе которых необходима особая концентрация. Здесь обучаются дети с ограниченными возможностями и дети, для которых датский не является родным языком.

«Не удивительно, что теперь все довольны, — говорит Ян Ванг. — В обоих классах время реверберации сократилось вдвое и теперь не превышает 0,4 секунд. Это оптимальные условия для детей, изучающих датский язык как иностранный, а также детей, испытывающих затруднения в учебе. Время реверберации — это один из измеримых параметров, определяющих качество звуковой среды. Оно чаще всего упоминается в акустических стандартах.»

Меньше конфликтов и больше радости

Ян Ванг утверждает, что звукопоглотители не только облегчают коммуникацию. Помимо этого, они снижают количество конфликтов. Шум может провоцировать стычки между учениками, если они неправильно понимают слова преподавателя. Звукопоглощающие панели раскрашены цветными рисунками. Это создает приятную атмосферу и снижает вероятность того, что панели будут разрисованы граффити или иным образом испорчены.

«В такой обстановке никому не хочется злиться», — говорит Ян Ванг Расмуссен.

Школа Rødkilde многому научилась. Акустическая обработка будет постепенно проведена во всех помещениях школы. Расходы на нее будут заложены в новые бюджеты.

В большом классе были установлены сплошной звукопоглощающий потолок и настенные звукопоглощающие панели. Это позволило увеличить разборчивость речи и снизить время реверберации до 0,41 секунды, а также избавиться от нежелательного низкочастотного гула. В этих помещениях теперь также могут учиться слабослышащие дети

«КОГДА МЫ ДЕЛАЛИ РЕМОНТ классных помещений, мы стремились создать идеальные условия для преподавания дизайна и технических дисциплин, — говорит Ян Ванг Расмуссен (Jan Vang Rasmussen), преподаватель и ответственный по технике безопасности в школе Rødkilde, расположенной в Копенгагене. — В результате в классах появились широкие окна, дающие большое количество света, и новая эффективная вентиляционная

система. Благодаря этой системе воздух в классах стал чище наружного. Однако об акустике мы забыли...»

Решение — вдвое уменьшить время реверберации

Шум стал главной проблемой обоих недавно отремонтированных классов. Практические занятия проходили шумно, что сильно мешало преподаванию. В частности, это касалось



Фото: Teddy Simonsen

Свободно висящие потолочные звукопоглощающие панели — это эффективное решение, позволяющее существенно улучшить акустическую среду.

Звукопоглощающие перегородки дают возможность легко разделить помещение в соответствии с текущими потребностями

Акустические решения компании Ecophon:

Ecophon Akusto™ Wall C

Ecophon Solo™

Ecophon Master™ Rigid Dp

Ecophon Extra Bass™

ИЗЯЩНЫЕ РЕШЕНИЯ, ТВОРЯЩИЕ ЧУДЕСА

В колледже Abbotts, расположенном в восточной части Претории, ЮАР, довольно простые меры позволили создать в «акустически безнадежном» помещении в эффективную обучающую среду.

АНСИ АТТИКУЛЛА (ANCY ATTICULLA), новый преподаватель, обратила внимание на высокий уровень шума в классе. Анси сообщила о проблеме Андрису ван Ренссену (Andries van Renssen), директору колледжа, и он с энтузиазмом взялся за ее решение. Улучшение акустики стало одной из приоритетных задач колледжа.

В классе, в котором преподавались естественные науки, поверхности потолка и стен были твердыми. Эта особенность помещения являлась первопричиной шума, мешавшего работе преподавателя.

В течение четырех месяцев в классе проводились работы, необходимые для изменения акустической среды. В 2013 году эти работы были завершены. Класс был оборудован звукопоглощающим потолком и настенными звукопоглощающими панелями. Результат поражал воображение.

Время реверберации снизилось на две трети

Акустические измерения показали снижение времени реверберации с 1,34 до 0,4 секунд. Это лучшее из возможных значений для учебной среды. В результате изменений улучшилась разборчивость речи и снизился уровень шума. Ученики стали вести себя более тихо и дисциплинировано.

Все довольны

Перед началом акустической обработки и после ее завершения были проведены опросы. Персонал и студенты были рады изменениям.

Директор колледжа Abbotts Андрис ван Ренссен поясняет: «Раньше класс звучал, как пещера или пустая бочка. Явно слышалось эхо. Студентам было трудно слушать преподавателя, особенно когда они работали в группах и когда в классе было шумно».

«Изменения были кардинальными, — продолжает Андрис. — Обстановка в классе стала более тихой, более «академической». Ученики стали ясно слышать слова преподавателя. Во время обсуждений в группах уровень шума невысок и все участники обсуждения могут слышать друг друга».

Директор поделился с нами своими размышлениями: «Дисциплина поддерживается не только строгим учителем или кем-либо еще, кто может успокоить учеников. Качество акустической среды напрямую влияет на атмосферу в классе и способность студентов сосредоточиться, чтобы полноценно работать на занятии. Сами студенты не замечают этого эффекта, но он имеет место. Я постоянно работаю над тем, чтобы по возможности свести к минимуму все мешающие шумы».

Разговоры и улучшенная разборчивость речи

Анси Аткиулла, преподаватель, первым обративший внимание на проблему, теперь довольна: «Акустическая обработка научной лаборатории привела к существенному улучшению качества звука. Теперь речь хорошо разносится по помещению. Эхо исчезло. Мне больше не нужно повышать голос, студенты меня прекрасно слышат. Даже тихий голос



О колледже Abbotts

Расположенный в ЮАР колледж Abbotts имеет кампусы в пригородах Кейптауна Клэрмонт и Сенчери Гейт, в Нортклиffe, в южной части Йоханнесбурга и в восточной части Претории. Еще один кампус вскоре будет открыт в Центурионе. В колледже понимают, что последние годы школьного обучения чрезвычайно важны. Именно они определяют жизненный путь выпускника. Колледж Abbotts стремится дать своим студентам лучшее образование и создать все условия для их плодотворной учебы.



Фото: Тина Дилсон

Для хорошей разборчивости речи (D50) мы рекомендуем уровень выше 80%. В классе разборчивость речи до 63% до 85%, т.е. до вполне приемлемого уровня. Их разговоры теперь слышны, поэтому они стараются вести себя тихо».



Улучшение акустики в классе: до и после. Смотрите ролик с директором колледжа Андрисом ван Ренссеном на сайте YouTube

Уникальные материалы, посвященные образовательной среде

НА САЙТЕ СЕМИНАРОВ SOUND EDUCATION

[1] представлены различные материалы, созданные по итогам прошедших семинаров. В частности, вы можете ознакомиться с записями четырех семинаров, проводившихся в различных странах на местных языках. Запись каждого семинара разбита на несколько видеороликов, выложенных на сайте YouTube. Также имеется возможность скачать отчет о научном исследовании, проведенном в Эссексе (см. стр. 12 данного журнала) и загрузить бесплатное приложение Study для мобильных устройств [2], представленное на семинарах.

Помимо этого, вы можете прослушать последние выступления Джулиана Трежера (Julian Treasure) на конференции TED [3]. Лекции Джулиана – это новый уровень в изложении вопросов акустики. Автор отмечает важность семинаров Sound Education в деле повышения осведомленности общества в вопросах звуковой и образовательной среды.

На семинарах Sound Education подчеркивается тесная взаимосвязь между звуками и учебной средой. Они были объединены на платформе Sound Education, предостав-

ленной компанией Esorphon. Таким образом компания призывает принять меры, направленные на создание в будущем оптимальных учебных сред. В семинарах Sound Education участвовали специалисты всех основных направлений, так или иначе связанных с образованием. Это представители местных администраций, преподаватели, политики, архитекторы, специалисты по акустике, специалисты в сфере гигиены труда, представители профсоюзов учителей, руководители местных отделений акустических обществ и т.д.

Ниже перечислены некоторые из тем, затронутых на семинарах.

- Проблемы речи.
- Шум и память.
- Акустика классной комнаты и инклюзивность.
- Взгляд архитекторов на вопросы звука и дизайна.
- Мнения преподавателей и директоров школ.
- Проблемы акустики, стоящие перед учениками.

[1]



Бесплатное приложение Study

[2]



Версия для iTunes



Версия для Android

Приложение рекомендуется скачивать через беспроводной интернет.

[3]



Лекции Джулиана Трежера на конференции TED: «Зачем архитекторам нужны уши»

600 000 часов в классе

ДОПУСТИМ, В КЛАССЕ ПРИСУТСТВУЮТ 25 учеников и преподаватель. Предположительно, помещение используется шесть часов в день, пять дней в неделю, 40 недель в году. Получается 1.200 часов в год. Будем считать, что ремонт помещения произойдет один раз в 20 лет, т.е. после 24 000 часов его использования в среднем 25 учениками и одним преподавателем. Таким образом, на интервал между ремонтами приходится в общей сложности 600 000 и более человеко-часов.

Согласно многочисленным исследованиям, в условиях недостаточно эффективного звукопоглощения эффективность обучения снижается. Одновременно возрастает вероятность появления у преподавателей различных профессиональных заболеваний, таких как стрессовые состояния, ухудшение слуха и тиннитус. Наличие в помещении необходимого количества звукопоглощающих панелей* позволяет сделать время пребывания в нем более здоровым, приятным и эффективным. При этом удается избежать целого ряда неблагоприятных социальных последствий. В



Фото: Shutterstock

частности, увеличивается доля учеников, успешно осваивающих учебную программу, и сокращается общая продолжительность больничных у преподавателей.

* См. пример на стр. 19.

ФИНСКИЙ ИНСТИТУТ ГИГИЕНЫ ТРУДА О НАСТЕННЫХ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ ПАНЕЛЯХ: ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ДОСКИ ДЛЯ ЗАМЕТОК

Доска для заметок является одним из наиболее важных элементов на рабочем месте. Теперь необходимость в специальной доске исчезла. Вы можете прикреплять заметки прямо к звукопоглощающей панели. Однако какое количество стекловолокна попадает в помещение из проколотой булавкой панели? Безопасно ли использовать звукопоглощающие панели в качестве досок для заметок?

Для ответа на эти вопросы компания Ecorphon поручила Финскому институту гигиены труда измерить уровень создаваемого панелями загрязнения. Результат оказался более чем удовлетворительным.

Конечно, настенные звукопоглощающие панели используются в качестве досок для заметок не только в офисах. То же самое происходит в детских садах и школах, где на стенах развешиваются детские рисунки и тому подобные бумаги. В этих учреждениях настенные панели позволяют сократить время реверберации, снизить уровень шума и улучшить разборчивость речи. Внутри звукопоглощающих панелей находится стекловата. Когда панель прокалывается булавкой, ничтожное количество стекловолокна попадает в помещение.

При условии хорошего качества воздуха в помещении допустимый суммарный объем загрязнения на протяжении двух недель составляет 0,2 волокна на квадратный сантиметр. Данное значение указано в рекомендациях для общественных зданий, разработанных Финским центром технических исследований VTT.

Испытание с 12 000 уколами

В ходе испытания настенных панелей в Институте гигиены труда использовались 25 булавок. Выпавшие из панели волокна собирались специальной липкой лентой со стальной пластины, размещенной под панелью. В исследовании использовались образцы, проколотые 0, 400, 2 800 и 12 000 раз.

По прошествии двух недель выяснилось, что настенные звукопоглощающие панели компании Ecorphon выделили 0,14 волокна на квадратный сантиметр. Это значение существенно ниже указанного в стандарте Центра VTT.

На основе данного результата Финский институт гигиены труда сделал вывод, что настенные звукопоглощающие панели компании Ecorphon безопасны при использовании в качестве досок для заметок. Панель Ecorphon Akusto™ Wall C также получила гипоаллергенную маркировку Финской федерации аллергии и астмы и была отнесена к классу M1 (наиболее безопасному) по Финской классификации строительных материалов, являющихся источниками загрязнений.

В заключении Института гигиены труда было также отмечено, что в результате жестких испытаний внешний вид панелей не пострадал.



Настенные звукопоглощающие панели испытаны и утверждены в качестве досок для заметок



Испытание настенных звукопоглощающих панелей в Финском институте гигиены труда, Хельсинки

**Акустические решения компании Ecorphon:
Ecorphon Akusto™ Wall C**

ПРОИЗВЕДЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОГО ИСКУССТВА В ЮАР

Акустика на входе в зал Aula кампуса Университета Претории в ЮАР нуждалась в улучшении. Решением стало роскошное дерево с листьями из звукопоглощающих панелей.



Фото: Университет Претории

В темноте на эти панели можно проецировать различные картины. Красиво, не правда ли?

ЗАЛ AULA ИГРАЕТ РОЛЬ культурного центра на кампусе Университета Претории, одного из ведущих высших учебных заведений ЮАР. Университет является ведущим исследовательским центром страны и предлагает студентам более 1.800 учебных программ.

Впечатляющее дерево на входе в зал Aula достигает его крыши. Стволом служит бетонная колонна. Ветви дерева украшены свободно висящими разноцветными звукопоглощающими панелями. Прекрасный пример сочетания красоты и хорошей акустики.

Эффективная система подвешивания позволяет легко и быстро развесить панели. На панелях могут быть размещены освети-



Фото: ARC Architects

тельные приборы или другое оборудование. Количество возможных решений практически бесконечно.

Эффективное звукопоглощение

Звукопоглощающие панели должны быть способны поглощать звук в широком диапазоне частот. Это их основная функция. В качестве листьев дерева используются около 200 таких панелей.

«Панели Ecorphon Solo идеально подходят для больших залов, нуждающихся в хорошем освещении. Это свободно висящие осветительные приборы, обладающие к тому же звукопоглощающими свойствами. Жаль, что я не знала о них раньше.»



Мади ван Вик (Madi van Wyk), директор компании ARC Architects

Проектировщик: ARC Architects
Акустические решения компании Ecorphon: Ecorphon Solo™

БЕСПЛАТНАЯ ПОДПИСКА!

Данный журнал посвящен вопросам экологичного дизайна помещений. Мы стремимся освещать эти вопросы как с утилитарной, так и с эстетической точек зрения. Нашими основными приоритетами являются успешность и благополучие людей.

Вы можете бесплатно подписаться на журнал ECO - For Sustainable Design, зайдя на страницу www.ecophon.com/eco и указав ваши данные, а также выбрав интересующую вас область: офисные помещения, образовательные помещения, медицинские помещения и промышленные помещения с санитарно-гигиеническими требованиями. Вы сможете аннулировать подписку в любой момент.

www.ecophon.com/eco



Резюме: как звуковая среда влияет на преподавателей и учеников



Хорошая акустика классного помещения, влияние на учителей

- Снижается нагрузка на речевой аппарат. Уменьшается вероятность появления боли в горле, потери голоса и т.п.
- Преподаватель имеет больше возможностей для применения гибких педагогических методов, например, для организации работы в группах.
- Урок начинается в позитивной атмосфере.



Плохая акустика классного помещения, влияние на учителей

- Возрастает нагрузка на речевой аппарат и вероятность появления проблем с голосом.
- Увеличивается частота пульса, что с медицинской точки зрения является признаком стресса.
- Урок чаще прерывается. В частности, когда преподавателю приходится повторять сказанное.



Хорошая акустика классного помещения, влияние на учеников

- Улучшаются концентрация и память.
- Возрастает мотивация и вовлеченность в работу.
- Улучшается поведение.



Плохая акустика классного помещения, влияние на учеников

- Ученикам трудно слушать преподавателя.
- Ученики вынуждены говорить громче.
- Снижается концентрация.

Не забудьте про бесплатное приложение Study!



Версия для iTunes



Версия для Android

Приложение рекомендуется скачивать через беспроводной интернет.



Educational Environments с сети LinkedIn

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ К ГРУППЕ EDUCATIONAL ENVIRONMENTS* в социальной сети LinkedIn и следите за обсуждениями или примете участие в них. Если вы зарегистрированы в сети LinkedIn, просто отправьте заявку на вступление в группу. В противном случае пройдите по ссылке и зарегистрируйтесь.

* подгруппа группы Acoustic Bulletin.