ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК В ЧЕРНОГОЛОВКЕ
(НЦЧ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Председателя НЦЧ РАН

_____ С.А.Моргачева

« » октября 2018 г.

ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ
по договору № -НИР от /10/2018 г. на тему:

«Изучение возможности коррекции микробиологической чистоты воздуха с использованием фотокаталитической приставки очистки воздуха «Energolux» для кондиционера»

Руководитель работы:
заведующий Центром коллективного
пользования Научного центра РАН
в Черноголовке

к.т.н._____ Е.Н.Куркин

Цель работы

Целью работы являлась изучение возможности коррекции микробиологической чистоты воздуха с использованием фотокаталитической (ФК) приставки очистки воздуха «Energolux» для кондиционера (рис.1)

Выбор помещения и подготовка к измерениям

Для проведения измерений было выбрано помещение с потенциально высоким уровнем микробиологического загрязнения, с уже установленным кондиционером и изолированным по воздуху от других помещений.
В итоге было выбрано помещение «Show room» компании Severcon (2-я Институтская ул., 6, стр. 64, Москва) площадью около 28 м^2 (рис.2,3).

Место расположения кондиционера отмечено на рис.2 и в протоколах исследований.
Количество точек отбора проб в помещении определялось по рекомендованной для метода графического катрирования формуле $n>S^{1/2}$, где n >6 и S – площадь помещения.
В итоге для помещения «Show room» были выбраны 7 точек отбора. Их места отмечены на рис.3

Порядок измерений

Все измерения осуществлялись сотрудниками Центра коллективного пользования Научного центра РАН в Черноголовке в два этапа.
На первом этапе производился замер исходного микробиологического загрязнения в помещении до включения в работу прибора, на втором – спустя 8 дней после его включения.
Замеры осуществлялись 26 сентября и 04 октября 2018 года



Рисунок 1. Общий вид кондиционера с установленной ФК-приставкой очистки и обеззараживания воздуха «Тивейл»



Рисунок 2. Общий вид помещения «Show room»

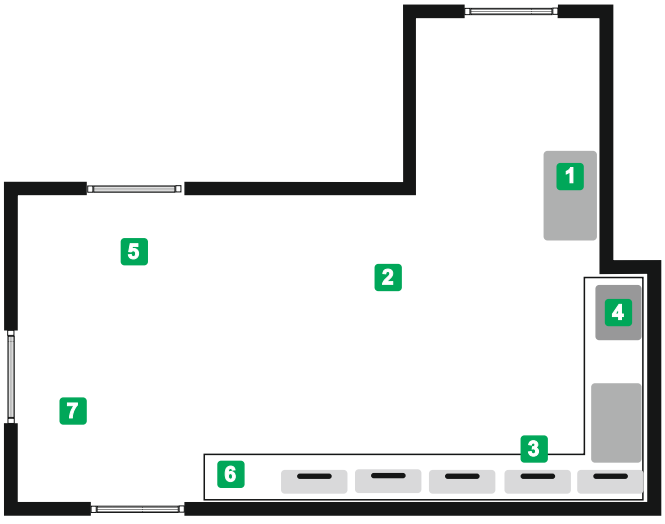


Рисунок 3. Расположение точек отбора проб

Методика отбора проб воздуха при измерении обсемененности

Отбор проб воздуха для анализа общего микробного числа, измеряемого в колониеобразующих единицах (КОЕ), проводился с помощью метода активного забора воздуха импактором «ФЛОРА-100» (разработка ФГУП «ГосНИИ биологического приборостроения»). Объем отбора составлял 200 л. Точки забора проб в помещении были выбраны в виде относительно равномерной сетки. Заборы проб производились на высоте 120 см (зона дыхания сотрудников). Обработка результатов проводилась в соответствии с методикой, предоставленной производителем импактора

Условия инкубации микроорганизмов

Высевание КОЕ из воздуха проводилось на стандартные микробиологические чашки Петри диаметром 9 см на 2% агар, приготовленный на среде, содержащей 1% триптон, 1% NaCl, 0.1% глюкозу и 0.2% цитрат натрия, pH 6.9-7.0. После отбора проб чашки помещали в инкубатор и инкубировали при температуре +37°С в течение 48 ч.

Условия инкубации микроорганизмов. Отбор проб проводился на стандартные микробиологические чашки Петри диаметром 9 см на 2% агар, приготовленный на среде, содержащей 1% триптон, 1% NaCl, 0.1% глюкозу и 0.2% цитрат натрия, pH 6.9-7.0. После отбора проб чашки помещали в инкубатор и инкубировали при температуре +37ºС в течение 24 ч.

Для окраски колонии снимали с агара и ресуспендировали в 100 мкл дистиллированной воды. 10-20 мкл суспензии наносили на обезжиренное предметное стекло и фиксировали на пламени газовой горелки. Окраска фуксином проводилась в растворе карбол-фуксина (1г основного фуксина растворялся в 2 мл глицерина и объем раствора доводился до 100 мл 5 % раствором фенола) в течение 20-60 сек, затем образцы промывались дистиллированной водой и высушивались. Окраска по Граму производилась карболовым раствором генцианвиолета (1 г генцианвиолета растворялся в 10 мл спирта, затем в раствор добавляли 100 мл 2% фенола) в течение 2 мин, затем образец промывали дистиллированной водой и окрашивали в растворе Люголя (0.3% йод, 0.6% йодистый калий) в течение 2 мин, промывали дистиллированной водой и обесцвечивали спиртом. Микроскопия проводилась при масляной иммерсии

Результаты измерений концентраций КОЕ

Результаты измерений концентрации КОЕ (1/м^3) для каждого помещения по точкам отбора представлены в Протоколах лабораторный испытаний (см. Приложения).

Колонии плесневых грибов (в основном, пенициллы или аспергиллы) в исходных пробах составляли около 10-20%. Колонии с морфологией, характерной для актиномицетов, составляли около 1%. По результатам окраски фуксином, большинство микроорганизмов, обнаруженных в пробах воздуха, составляли кокки, в основном, микрококки, тетракокки и стафиллококки (окрашиваются по Грамму, не окрашенные бактерии имеют золотистый цвет), около 10% представлены стрептококками.

Характерный вид проб до начала испытаний и после работы кондиционера с приставкой Energolux представлен на рис.4

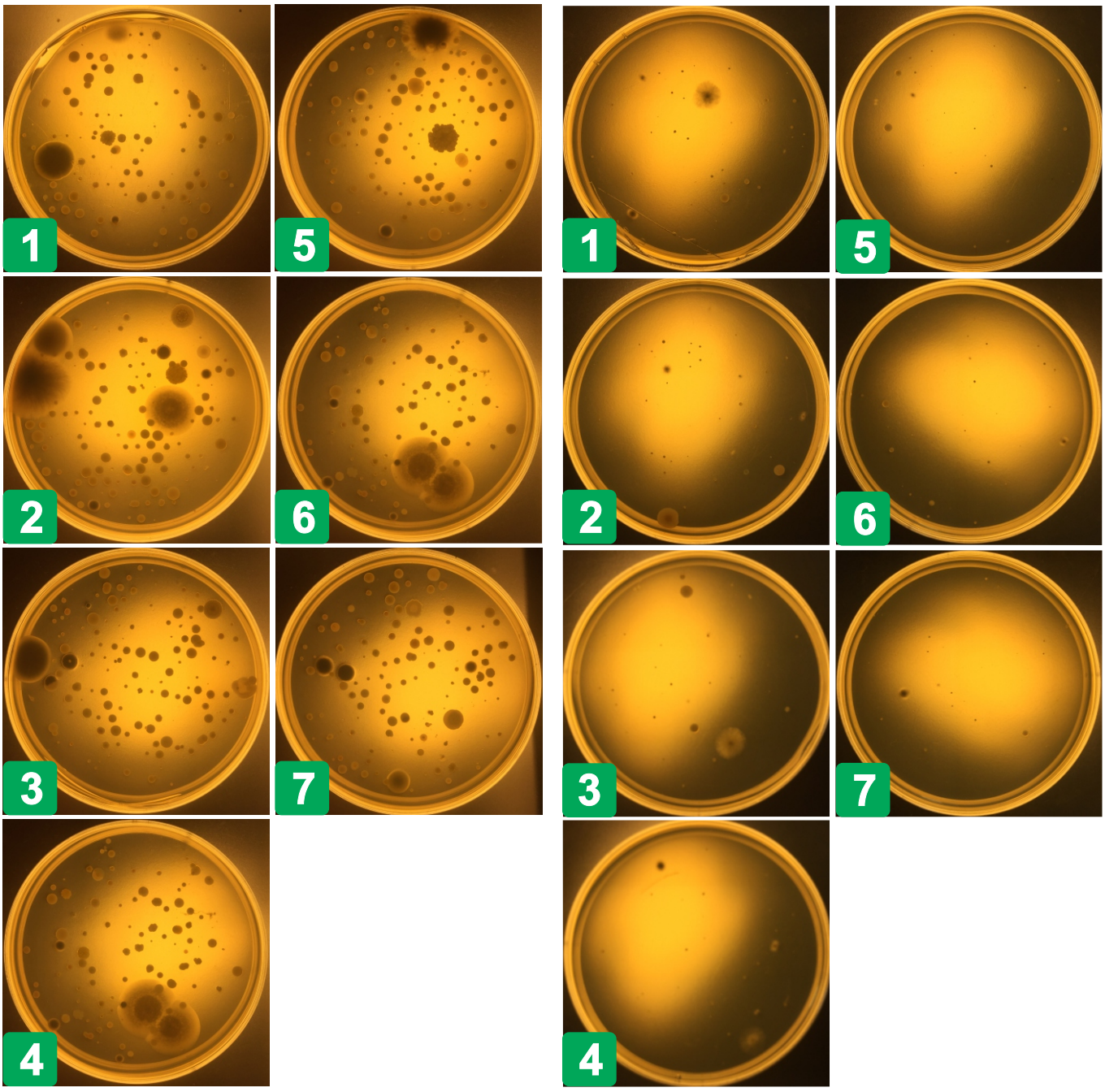


Рисунок 4. Проросшие колонии микроорганизмов на чашке Петри в типичных пробах воздуха взятых в помещении «Show room»:
а) до начала испытаний;
б) после работы ФК- приставки

Результаты измерений отбора проб приведены в табл.1

Таблица 1

Номер места отбра пробы	Значение КОЕ до начала испытаний	Значение КОЕ после работы ФК-приставки
1	744	119
2	768	140
3	952	113
4	814	108
5	707	97
6	760	82
7	935	71

Расчет концентрации микроорганизмов в пробе проводился в соответствии с рекомендациями МУК 4.2.734-99.

Для этого подсчитанное количество микроорганизмов в пробе умножалось на коэффициент наиболее вероятного числа КОЕ для пробоотборника Флора 100 (по таблице методических указаний). Полученное значение КОЕ приводилось к объему 1 м^3 путем умножения на коэффициент пропорциональности, зависящий от объема отобранной импактором пробы.

Результаты измерений КОЕ обрабатывались графически методом контурного картирования в проекции XYZ с построением пространственной интерполяционной сетки по методу Шепарда в программных пакетах Origin 7.5-9.0.

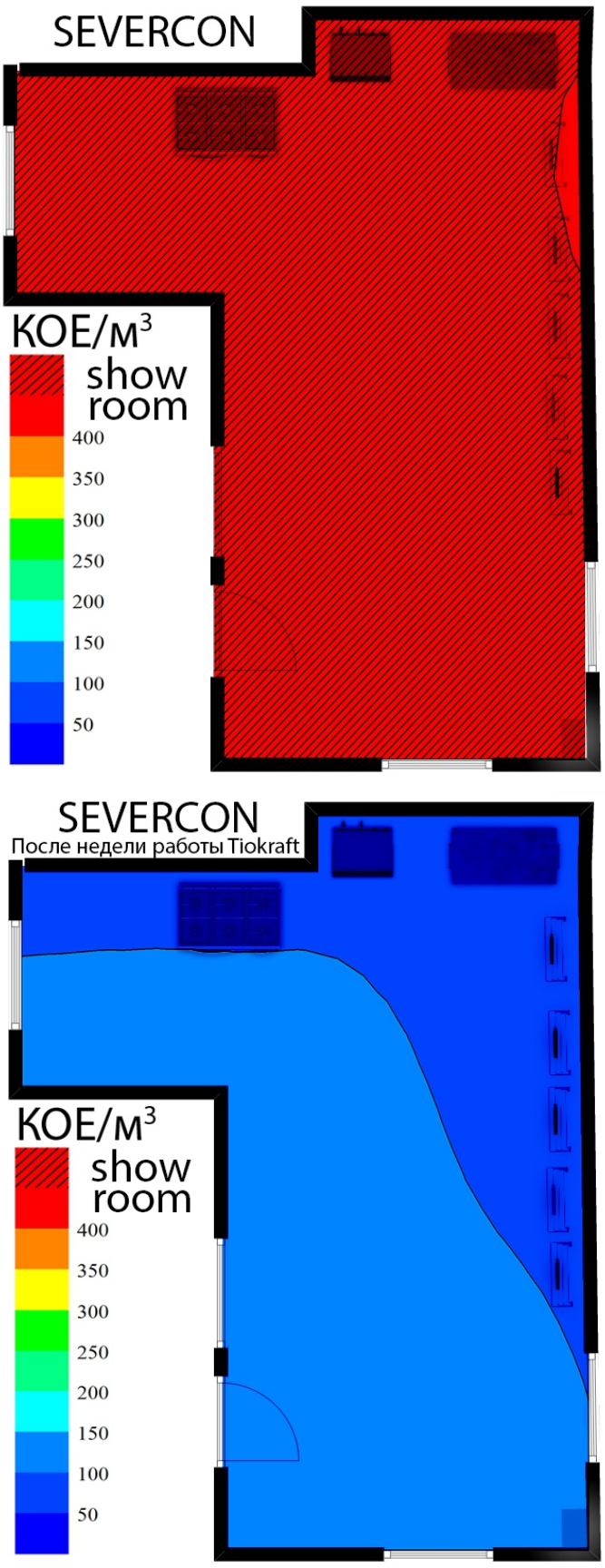


Рисунок 5. Изменение полей концентрации КОЕ в ходе проведения испытаний обеззараживающей способности ФК-приставки «Тивейл»

Выводы

Микробиологическое состояние воздуха в значительной степени, до 6-10 раз, может быть улучшено применением в кондиционере обеззараживающей фотокаталитической приставки «Тивейл». Обеззараживание происходит в присутствии людей и без применения дополнительных специальных мероприятий. В результате это помещение может соответствовать требованиям, предъявляемым к особо чистым помещениям класса (А)*.

* Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 06.06.2003 №124 (ред. от 04.03.2010) о допустимых уровнях бактериальной обсемененности воздушной среды помещений лечебных учреждений

Приложение 1
к отчету по договору № - НИР от /10/2018 г.

ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ

№ от /10/2018 г.

1. Наименование предприятия, организации (заявитель): *ООО «Красное поле»*

2. Юридический адрес: *141290 Московская обл., Красноармейск , ул. Новая Жизнь, д. 1А*

3. Наименование образца (пробы): *Воздух (микробная обсемененность)*

4. Место отбора: *Компания Severcon, (2-я Институтская ул., 6, стр. 64, Москва, помещение «Show room»)*

5. Условия отбора, доставки:
Дата отбора и время начала отбора: *24/09/2018 в 14-30;*
Ф.И.О., должность: *Кабачков Е.Н., научный сотрудник;*
Условия доставки: *соответствуют НД;*
Дата и время доставки в ЛМБ: *24/09/2018 в 19-00;*
Пробы отобраны в соответсвии с МУ4.2.2942-11 «Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях»

6. Дополнительные сведения: *Отбор проб до включения в работу ФК - приставки «Energolux»*
Цель исследований, основание: *«Изучение возможности коррекции микробиологической чистоты воздуха с использованием фотокаталитической приставки очистки воздуха «Energolux» для кондиционера», договор № - НИР от /10/2018 г.*

7. НД , регламентирующие объем лабораторных испытаний и их оценку:

8. Код образца (пробы): *1-26/09 - 7-26/09*

Результаты испытаний

Дата начала испытаний: 26/09/2018 в 14-30
Образцы поступили: 26/09/2018 в 19-00

Рег. номер	Место отбора	Определяемые показатели	Единицы измерения	Результаты испытаний	Величина допустимого уровня	НД на методы исследований
1 2 3 4 5 6 7	Компания Severcon, (2-я Институтская ул., 6, стр. 64, Москва, помещение «Show room»)		КОЕ	744 768 952 814 707 760 935		

Сведения, указанные в протоколе, проверил:

Протокол №1 / от /10/ 2018 г. распечатан /10/2018 г.
Результаты относятся к образцам (пробам), прошедшим испытания.
Настоящий протокол не может быть частично воспроизведен без письменного разрешения ООО «Красное поле»

Приложение 2
к отчету по договору № -НИР
от /10/2018 г.

ПРОТОКОЛ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ

№ от /10/2018 г.

1. Наименование предприятия, организации (заявитель): *ООО «Красное поле»*

2. Юридический адрес: *141290 Московская обл., Красноармейск , ул. Новая Жизнь, д. 1А*

3. Наименование образца (пробы): *Воздух (микробная обсемененность)*

4. Место отбора: *Компания Severcon, (2-я Институтская ул., 6, стр. 64, Москва, помещение «Show room»)*

5. Условия отбора, доставки:
Дата отбора и время начала отбора: *03/10/2018 в 15-30;*
Ф.И.О., должность: *Кабачков Е.Н., научный сотрудник;*
Условия доставки: *соответствуют НД;*
Дата и время доставки в ЛМБ: *. 03/10/2018 в 21-00;*
Пробы отобраны в соответсвии с МУ4.2.2942-11 «Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях»

6. Дополнительные сведения: *Отбор проб после работы ФК - приставки «Energolux»*
Цель исследований, основание: *«Изучение возможности коррекции микробиологической чистоты воздуха с использованием фотокаталитической приставки очистки воздуха «Energolux» для кондиционера», договор № - НИР от /10/2018 г.*

7. НД , регламентирующие объем лабораторных испытаний и их оценку:

8. Код образца (пробы): *1-03/10 - 7-03/10*

Результаты испытаний

Дата начала испытаний: 03/10/2018 в 16-30
Образцы поступили: 03/10/2018 в 21-00

Рег. номер	Место отбора	Определяемые показатели	Единицы измерения	Результаты испытаний	Величина допустимого уровня	НД на методы исследований
1 2 3 4 5 6 7	Компания Severcon, (2-я Институтская ул., 6, стр. 64, Москва, помещение «Show room»)		КОЕ	119 140 113 108 97 82 71		

Сведения, указанные в протоколе, проверил:

Протокол № 2 от /10/ 2018 г. распечатан /10/2018 г.
Результаты относятся к образцам (пробам), прошедшим испытания.
Настоящий протокол не может быть частично воспроизведен без письменного разрешения ООО «Красное поле»