

МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ С.И. ГЕОРГИЕВСКОГО ФГАОУ ВО  
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО»

На правах рукописи

**КОЗУЛЯ Сергей Валериевич**

**ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ  
ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ, СВЯЗАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ЛОКАЛЬНЫХ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА**

14.02.01 – Гигиена

Диссертация на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

**Научные консультанты:**

доктор медицинских наук,  
профессор, академик РАН

Ю.А. Рахманин

доктор медицинских наук,  
профессор

С.Э. Шибанов

**Симферополь - 2016**

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ</b> .....                                                                                                                      | 4          |
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....                                                                                                                               | 5          |
| <b>ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....                                                                                                              | 13         |
| 1.1 Влияние качества среды жилых помещений на здоровье населения .....                                                                              | 13         |
| 1.2 Проблема микрофлоры, колонизирующей бытовую технику .....                                                                                       | 15         |
| 1.3 Анализ существующих методов борьбы с колонизацией бытовой техники.....                                                                          | 21         |
| <br><b>ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ, МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДЫ И ОБЪЕМ ИССЛЕДОВАНИЙ</b> .....                                                                           | <br>27     |
| <br><b>ГЛАВА 3. ВЫЯВЛЕНИЕ СТЕПЕНИ, ХАРАКТЕРА И МЕХАНИЗМА<br/>ЗАГРЯЗНЕНИЯ МИКРОФЛОРОЙ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ, ОБОРУДОВАННЫХ<br/>СПЛИТ-СИСТЕМАМИ</b> ..... | <br><br>50 |
| 3.1 Микробиологическая характеристика конденсата атмосферной влаги и биопленки системы удаления конденсата внутреннего блока сплит-систем.....      | 50         |
| 3.2 Изучение механизма загрязнения воздуха помещения микрофлорой, заселяющей сплит-системы.....                                                     | 56         |
| 3.3 Изучение загрязнения воздуха помещения микрофлорой, заселяющей сплит-системы .....                                                              | 58         |
| 3.4 Обоснование механизма бактериального загрязнения воздушного пространства придомовой территории.....                                             | 66         |
| <br><b>ГЛАВА 4. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ И ВЫЯВЛЕНИЕ<br/>ПРИОРИТЕТОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....                                      | <br><br>71 |
| 4.1 Выбор оптимальной кратности обработки сплит-систем.....                                                                                         | 71         |
| 4.2 Определение эффективной концентрации дезинфицирующего средства.....                                                                             | 79         |
| 4.3 Применение композиции эфирных масел для снижения уровня микробной загрязненности воздуха.....                                                   | 82         |
| <br><b>ГЛАВА 5. ИЗУЧЕНИЕ ИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЛЮДЕЙ И СВЯЗИ<br/>ЕЕ С ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ СПЛИТ-СИСТЕМ</b> .....                                    | <br><br>86 |
| 5.1 Использование сплит-систем в быту и его влияние на уровень некоторых заболеваний дыхательной системы.....                                       | 86         |
| 5.2 Изучение микрофлоры сплит-систем, установленных по месту жительства больных хроническим бронхитом (в стадии обострения) и пневмонией.....       | 89         |
| 5.3 Обоснование санитарно-показательных микроорганизмов для оценки безопасности сплит-систем.....                                                   | 95         |

|                                                                                                                                                                                                                                  |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>ГЛАВА 6. ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ПУТЕЙ И СРЕДСТВ БОРЬБЫ С БИОРАЗРАСТАНИЯМИ (КОЛОНИЗАЦИЕЙ) СПЛИТ-СИСТЕМ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПРАКТИКУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПЛИТ-СИСТЕМ .....</b> | <b>101</b> |
| 6.1 Сравнение эффективности различных методов обработки сплит-систем.....                                                                                                                                                        | 101        |
| 6.2 Оценка эффективности внедрения профилактических мероприятий в практику использования сплит-систем.....                                                                                                                       | 105        |
| <br>                                                                                                                                                                                                                             |            |
| <b>ГЛАВА 7. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ВЛИЯНИЯ СПЛИТ-СИСТЕМ НА УРОВЕНЬ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ИХ ВНУТРЕННИХ БЛОКОВ И ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ .....</b>                                                                                         | <b>112</b> |
| <br>                                                                                                                                                                                                                             |            |
| <b>ГЛАВА 8. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ.....</b>                                                                                                                                                                                      | <b>118</b> |
| <br>                                                                                                                                                                                                                             |            |
| <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>                                                                                                                                                                                                           | <b>127</b> |
| <b>ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....</b>                                                                                                                                                                                            | <b>129</b> |
| <b>ВЫВОДЫ .....</b>                                                                                                                                                                                                              | <b>135</b> |
| <br>                                                                                                                                                                                                                             |            |
| <b>БИБЛИОГРАФИЯ .....</b>                                                                                                                                                                                                        | <b>140</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>                                                                                                                                                                                                           | <b>174</b> |

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

|      |                                       |
|------|---------------------------------------|
| БГКП | бактерии группы кишечной палочки      |
| КОЕ  | колониеобразующая единица             |
| ЛКП  | лактозоположительные кишечные палочки |
| ЛПУ  | лечебно-профилактическое учреждение   |
| ОМЧ  | общее микробное число                 |
| СБЗ  | синдром больного здания               |

## ВВЕДЕНИЕ

Эволюционируя, человек в определенной мере перестал приспосабливаться к меняющимся условиям окружающей среды и стал направлять свою деятельность на создание условий, оптимальных для собственного существования. Одним из ярчайших примеров этого процесса является постройка жилых комплексов, оснащенных системами искусственного отопления, вентиляции, освещения, водоснабжения и водоотведения, в том числе кондиционирования микроклимата жилых и общественных зданий [55]. В связи с этим все более важное значение приобретает необходимость всесторонней санитарно-гигиенической оценки меняющихся условий окружающей человека среды с целью выработки своевременных мер по обеспечению ее санитарно-эпидемиологического благополучия [158, 186, 345]. К сожалению, недоработки в проектировании и неправильная эксплуатация различных систем, встроенных в современные здания, могут оказывать и некоторое отрицательное влияние на здоровье людей [261]. В частности, в 70-х годах впервые прозвучал термин «Синдром больного здания» (СБЗ), описывающий нарушение здоровья людей, подвергающихся сочетанному воздействию химических, физических и биологических факторов [281].

Одним из механизмов создания искусственной среды обитания и, как следствие, вероятной причиной развития СБЗ является обустройство в жилых и общественных зданиях централизованных систем кондиционирования воздуха, которые, при отсутствии регулярной их очистки и дезинфекции могут загрязняться и заселяться микрофлорой [54]. Проходя по зараженной системе, воздух контаминирован, создавая риск развития инфекционной патологии и аллергических реакций у лиц, находящихся в помещениях с системами кондиционирования воздуха [279].

Из биологически опасных микроорганизмов, способных колонизировать централизованные системы кондиционирования воздуха, первыми были изучены легионеллы [239, 242]. Вопрос легионеллеза остается актуальным до сих пор, поскольку работа централизованных систем кондиционирования и увлажнения воз-

духа большой мощности, используемых для создания микроклимата в общественных зданиях, торговых центрах, ресторанах, клубах, учреждениях, гостиницах и пассажирских судах связана с циркуляцией воды. В теплой воде охладительного контура, имеющей температуру от 20 до 50 °С, создаются благоприятные условия для формирования биопленок легионелл [266, 240].

В настоящее время наиболее широкое распространение в мире получили малогабаритные, компактные и дешевые сплит-системы, в которых из-за особенностей конструкции сохранение и размножение легионелл невозможно [266]. В связи с этим, сплит-системы не включены в список объектов, подлежащих контролю на наличие легионелл [202], а также санитарно-эпидемиологическому контролю.

Вместе с тем, сплит-системы нельзя считать абсолютно безопасными, поскольку из-за ряда конструктивных особенностей сплит-системы могут становиться местом обитания различных микроорганизмов, в том числе, патогенных и потенциально-патогенных [23, 247]. В частности, при понижении температуры воздуха на теплообменнике происходит образование конденсата, а попадающая во внутренний блок пыль содержит как микроорганизмы, так и пригодные для их размножения субстраты [39]. Заселившая сплит-систему микрофлора может стать, в свою очередь, причиной загрязнения воздуха помещений и фактором риска заболеваний у людей. Следовательно, необходима оптимизация профилактических мероприятий, в том числе направленных на снижение риска заболеваний дыхательной системы у людей, находящихся в помещениях с установленными сплит-системами.

**Связь работы с научными программами, планами, темами.** Работа выполнена на кафедре общей гигиены с экологией Крымского Государственного медицинского Университета имени С.И. Георгиевского в рамках темы «Изучение экологической патологии населения Крыма». Код 08/09. Номер госрегистрации 0109U004581.

**Цель исследования:** разработка гигиенических основ профилактики заболеваний населения, связанных с использованием локальных систем кондиционирования воздуха в жилых и общественных помещениях.

**Задачи исследования:**

1. Выявление степени, характера и механизма загрязнения микрофлорой воздуха помещений, оборудованных сплит-системами.
2. Научное обоснование критериев оценки биологической безопасности сплит-систем и выявление приоритетной микрофлоры, загрязняющей сплит-системы.
3. Изучение этиопатогенеза заболеваемости органов дыхания людей, связанной с использованием локальных систем кондиционирования воздуха в помещениях.
4. Обоснование профилактических и оздоровительных мероприятий по снижению заболеваемости органов дыхания людей, находящихся в помещениях с установленной сплит-системой.
5. Оценка эффективности предлагаемых предупредительных мер по снижению микробной обсемененности сплит-систем.
6. Оценка интенсивности и особенностей химического загрязнения сплит-систем, как возможного направления гигиенических исследований в перспективе.

**Научная новизна.**

1. Впервые всесторонне изучены степень и характер загрязнения микрофлорой, колонизирующей локальные сплит-системы в процессе их эксплуатации. Путем моделирования происходящих во внутреннем блоке сплит-систем процессов объяснен механизм контаминации воздуха помещений микрофлорой, загрязняющей системы кондиционирования воздуха.
2. Впервые доказано, что сплит-системы могут являться фактором сохранения и передачи бактериальной инфекции на основании установления идентичности штаммов бактерий, выделенных из мокроты больных, со штаммами, обнаруженными в системах кондиционирования воздуха по месту жительства пациентов.
3. Впервые дано научное обоснование эпидемиологических критериев выбора приоритетных микроорганизмов *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas*

*aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia* и *Candida albicans*, как индикаторных показателей биологической безопасности сплит-систем.

4. Впервые установлена прямая количественная зависимость степени загрязненности сплит-систем условно-патогенными и патогенными бактериями от срока их эксплуатации и на основании полученных данных обоснована необходимая кратность их чистки и дезинфекции, в течение трехлетнего наблюдения доказан положительный эффект предложенных профилактических мероприятий.

5. Впервые показана гигиеническая значимость контаминации внутренних блоков в сплит-систем взвешенными частицами и химическими веществами, возможность трансформации химических веществ в сплит-системах.

### **Практическая значимость работы.**

Доказана высокая профилактическая эффективность регулярной обработки систем кондиционирования воздуха по предложенной схеме: при ежегодной обработке сплит-систем систем согласно предложенным рекомендациям инфекционная заболеваемость органов дыхания обследованных контингентов людей снизилась на 56,6%, среднее число дней нетрудоспособности - на 63,3% и среднее время пребывания на листе нетрудоспособности - на 30,9%. Включение систем кондиционирования в список объектов, подлежащих дезинфекции после выздоровления больного, способно не допустить дальнейшего распространения патогенной и условно-патогенной микрофлоры, а также предотвратить повторное инфицирование выздоравливающего, что является важным аспектом реабилитации.

Получено 6 патентов: «Способ определения антимикробной активности дезинфицирующих средств» №86029 (Украина, Приложение А) и №150146 (РФ, Приложение Б), «Способ снижения микробной загрязненности воздуха жилых помещений, оборудованных сплит-системой» №80436 (Украина Приложение В) и №150147 (РФ, Приложение Г); «Способ оценки загрязнения сплит-системы» №95291 (Украина, Приложение Д); «Способ контроля эффективности очистки сплит-систем» №95292 (Украина Приложение Е). Полученные материалы вошли в информационное письмо о нововведении № 252-2014 Министерства охраны здоровья Украины «Способ определения загрязненности и эффективности очистки и



дезинфекции сплит-системы» (Приложение Ж), используются в педагогическом процессе Медицинской академии им. С.И. Георгиевского ФГФБОУВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» (Приложение З) и ФГБОУ ВПО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина» (Приложение И).

Разработанный в ходе работы способ определения антимикробной активности дезинфицирующих средств рекомендован к применению в бактерио-логических лабораториях, а предложенный способ оценки степени и характера загрязнения позволяет с высокой точностью оценить загрязненность сплит-системы органическими и неорганическими отложениями и рекомендован для контроля эффективности очистки и дезинфекции внутреннего блока сплит-систем, а также для сравнения эффективности различных методов очистки и дезинфекции локальных систем кондиционирования воздуха помещений при проведении текущего санитарного надзора (Приложение К).

Результаты диссертационной работы используются Межрегиональным управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Р. Крым и г. Севастополя (Приложение Л), ФКУЗ «Медико-санитарной части МВД РФ по Р. Крым» (Приложение М) для повышения качества санитарно-гигиенических мероприятий по профилактике инфекционных заболеваний, Медицинской академией им. С.И. Георгиевского ФГФБОУВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» - в педагогическом процессе, а также явились основой «Методических указаний по очистке, дезинфекции и санитарному контролю за эксплуатацией сплит-систем», утвержденных 18.12.2015 г. Научным Советом Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды (Приложение Н).

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Интенсивная колонизация обследованных сплит-систем плесневыми и дрожжеподобными грибами (более 60%), условно-патогенными и патогенными бактериями (более 70%) семейств *Enterobacteriaceae* и *Pseudomonadaceae*, а также *Staphylococcus aureus*, *Burkholderia cepacia*.

2. Потенциальная возможность заражения воздушной среды микрофлорой, развивающейся внутри сплит-систем, и влияние ее на рост заболеваний органов дыхания населения.

3. Прямая корреляторная зависимость интенсивности заселения внутреннего блока сплит-систем патогенной и условно-патогенной микрофлорой от срока их эксплуатации и необходимость минимум ежегодной их очистки и дезинфекции перед началом использования в новом сезоне.

4. Приоритетное индикаторное значение микроорганизмов *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia* и *Candida albicans* при оценке биологической опасности сплит-систем.

5. Существенная роль пылевого загрязнения внутреннего блока сплит-систем в формировании биопленок и химического загрязнения как питательной среды для микрофлоры и источника вторичного загрязнения воздушной среды помещений продуктами возможной биотрансформации химических веществ.

**Апробация материалов диссертации.** Результаты исследований по теме диссертации доложены на научно-практической конференции, посвященной всемирному дню здоровья (Киев, 2012), на 7-й, 9-й международных научно-практических конференциях „Актуальные проблемы современной науки” (Томск, 2012), на международной научно-практической конференции „Veda a technologie: krok do budoucnosti” (Прага, 2012), на научно-практической конференции „Человек и микроорганизмы - параллельные миры” (Симферополь, 2012), на XII конгрессе физиотерапевтов и курортологов АРК „Актуальные вопросы организации курортного дела, курортной политики и физиотерапии” (Евпатория, 2012), на съезде гигиенистов Украины „Гигиеническая наука и практика: современные реалии” (Львов, 2012), на научно-практической конференции „Эпидемиологические и клинические аспекты профилактики, диагностики и лечения распространенных инфекционных болезней современности” (Харьков, 2012), на научно-практической конференции „Современное состояние и проблемы инфекционной заболеваемости в Украине” (Киев, 2012), на 9-й международной научно-практической конференции „Актуаль-

ные проблемы современной науки” (Томск, 2012), на международной научно-практической конференции „Фундаментальные науки – основа будущей медицины” (Алматы, 2012), на всеукраинской научно-практической конференции „Актуальные проблемы валеологии и реабилитации” (Симферополь, 2013), на 13-м конгрессе физиотерапевтов и курортологов АРК „Актуальные вопросы организации курортного дела, курортной политики и физиотерапии” (Евпатория, 2013), на 10-й научно-практической конференции с международным участием, приуроченной ко Дню науки “Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии, гигиены и туберкулеза” (Львов, 2013), на международной конференции «Молекулярная эпидемиология актуальных инфекций» (Санкт-Петербург, 2013), на 13-м съезде товарищества микробиологов Украины им. С.М. Виноградского (Ялта, 2013), на международном научном конгрессе „Современная курортология: проблемы, решения, перспективы” (Санкт-Петербург, 2013), на III Всероссийской конференции с международным участием „Окружающая среда и здоровье населения” (Курск, 2013), на научно-практической конференции „Отечественная и международная медицина в условиях современности” (Днепропетровск, 2014), на пленумах Научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды (Москва, 2014 и 2015), на ежегодных научных чтениях врачей Евпаторийского курорта „Acta Eupatorica” (Евпатория, 2014), на XIV конгрессе физиотерапевтов и курортологов Республики Крым „Актуальные вопросы организации курортного дела, курортной политики и физиотерапии” (Евпатория, 2014), на республиканской научно-практической конференции „Актуальные вопросы профилактической медицины и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения” (Казань, 2015), на международной научно-практической конференции „Современные концепции научных исследований” (Москва, 2015), на научно конференции „Дни науки Крымского Федерального университета им. В.И. Вернадского” (Симферополь, 2015), на научной конференции „Экология человека и медико-биологическая безопасность населения” (Ялта, 2015).

**Личный вклад автора** составляет более 85% и заключается в формулировании проблемы, проведении информационно-патентного поиска, анализе научной

литературы по проблеме, постановке цели и задач работы, выборе методов исследования, выполнении аналитической работы и участии в экспериментальных исследованиях, обобщении и интерпретации полученных данных, подготовке научных публикаций.

Лабораторное оборудование и помощь в работе с ним предоставлены ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина» и Джанкойским линейным отделом Днепропетровского отдельного подразделения ГУ «Лабораторный центр на железнодорожном транспорте Госсанэпидслужбы Украины» (согласно договору о научном сотрудничестве). Работниками поликлиники ГУ «4-я городская больница» (г. Севастополь) и ГУ «Джанкойская центральная районная больница» (г. Джанкой) оказано содействие в сборе информации о заболеваемости. Сотрудниками ГУ «Институт гигиены и медицинской экологии НАМН Украины им. А.Н. Марзеева» (г. Киев) и ГУ «Украинский научно-исследовательский институт медицинской реабилитации и курортологии МЗ Украины» (г. Одесса) оказана помощь консультационного характера.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 62 печатных работы: в научных журналах, включенных в список ВАК РФ и Украины – 19; в изданиях, не включенных в списки ВАК – 8; в сборниках тезисов – 29; патентов – 6.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация изложена на 245 страницах машинописного текста, иллюстрирована 19-ю таблицами и 18-ю рисунками. Состоит из введения, обзора литературы, главы материалов и методов исследования, 7 глав результатов собственных исследований, заключения, заключения, выводов, практических рекомендаций и приложений, библиографического указателя, который включает 345 источников, из которых 186 – отечественной и 159 – зарубежной литературы, 26 приложений.

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Жизнь и здоровье человека – главные, фундаментальные ценности [78]. Уровень здоровья населения страны значительно влияет на процессы и результаты ее экономического, социального и культурного развития, демографическую ситуацию и состояние национальной безопасности, поэтому здоровье населения является важным социальным критерием степени развития и благосостояния общества [274].

Охрана здоровья является приоритетным направлением деятельности общества и страны, одним из главных факторов их развития [164, 165]. В последние годы мировая медицинская общественность проявляет озабоченность возрастающими затратами на лечение пациентов [220] и рекомендует переориентировать систему охраны здоровья с лечения заболеваний на их профилактику [197], усилить заботу о качестве жизни населения, работать над снижением рисков для здоровья [324]. Безопасные условия для человека – состояние среды жизнедеятельности, при котором отсутствует опасность вредного воздействия его факторов на человека. Граждане имеют право на безопасную для здоровья и жизни окружающую среду, достоверную и своевременную информацию о существующих и вероятных факторах риска для здоровья [189].

### **1.1 Влияние качества среды жилых помещений на здоровье населения**

Поскольку каждый человеческий организм является открытой для внешних воздействий динамической системой, состояние его здоровья обусловлено различными причинами: генетическими [15, 29], природно-климатическими [257, 258], социальными [144, 319], производственными [180], бытовыми, психологическими [101, 222]. Исследованиями последних лет доказано, что определяющую роль в изменении состояния здоровья населения играет состояние окружающей среды [42, 123, 157], в связи с чем возникла необходимость совершенствования знаний в этой области [264].

Согласно статистическим данным, в помещении человек проводит большую часть своей жизни: взрослый около 21 часа, ребенок - 19 [172]. Соответственно, качество внутренней среды жилых зданий будет во многом определять эффективность труда и отдыха, влиять на сохранение и укрепление здоровья всех групп населения [199, 200]. Поэтому закономерно, что обеспечение высокого гигиенического качества жилых помещений в целом и воздушной среды в частности, является очень важной социальной и медицинской проблемой [56].

Микроклимат офисных зданий, в особенности температурные и химический состав воздушной среды, оказывает решающее влияние на индивидуальную работоспособность людей. Усталость и не расположенность к работе нередко оказываются следствием неудовлетворительных параметров микроклимата помещений [21, 207]. В связи с этим возникает задача обеспечения в них комфортных параметров микроклимата, что повышает требования к установкам кондиционирования воздуха. В крупных государственных учреждениях и больших офисных зданиях для создания оптимального микроклимата в помещениях устанавливают кондиционеры, которые обеспечивают очистку, предварительный нагрев или охлаждение поступающего наружного воздуха [167, 147]. Гигиеническая оценка безопасности применения этих устройств должна включать в качестве одного их показателей и оценку влияния работы кондиционирующих установок на возможность изменения химического состава воздушной среды помещений [113, 168].

Поскольку внутренний воздух помещения загрязнен в 4-6 раз больше, чем внешний, его загрязнение создает дополнительные риски для здоровья [230]. Соответственно, необходимо совершенствование методик проведения санитарно-эпидемиологического надзора [186], разработка мер по предотвращению и устранению влияния вредных факторов на состояние здоровья населения [5, 192], которые были бы обоснованы не только научно, но и юридически [40, 158].

## 1.2 Проблема микрофлоры, колонизирующей бытовую технику

Среди множества факторов, которые ограничивают жизнедеятельность человека, заболевания органов дыхания занимают одно из основных мест [106]. Для всех заболеваний, относящихся к инфекциям дыхательных путей, воздушно-капельный (пылевой) путь распространения возбудителя является основным, а для большинства – и единственным [195, 299].

Для предотвращения распространения этих инфекций путем разрыва пути передачи предложены различные методы. Например, распыление в воздухе помещения эфирных масел, обладающих бактерицидным эффектом. Многокомпонентный состав эфирных масел затрудняет формирование устойчивости к ним со стороны микрофлоры [4], что обуславливает достаточно выраженный и длительный эффект. Бактерицидный эффект эфирных масел и их композиций известен достаточно давно, но процессы урбанизации существенно меняют окружающую среду [237], что вызывает необходимость изучения вновь появляющихся аспектов уже, казалось бы, достаточно изученного вопроса. В частности, в широкой продаже появились сплит-системы, оснащенные так называемым «дезодорирующим фильтром», позволяющим использовать сплит-систему в качестве устройства для внесения в воздух помещения различных ароматических веществ (в том числе эфирных масел). Поэтому есть необходимость изучить также методику снижения микробного загрязнения воздуха помещений с помощью эфирных масел, вносимых в воздух при помощи сплит-системы.

В комплексе противоэпидемических мероприятий, направленных на разрыв механизма передачи возбудителя значительная роль принадлежит дезинфекции [153], поэтому вопрос нормализации микробиологического состава воздуха помещений остается одной из наиболее значимых гигиенических проблем [149]. В условиях урбанизации, факторы которой непосредственно влияют на движущие силы эпидемического процесса [73], происходит эволюция микрофлоры, которая вынуждена адаптироваться к новым условиям [237]. Некоторые возбудители инфекций дыхательных путей могут жить и размножаться вне человеческого организма [316].

В связи с повышением доступности бытовой техники для широких слоев населения, ее стоит рассматривать как объект возможной колонизации микроорганизмами.

Системы кондиционирования воздуха распространены повсеместно. Оптимальный микроклимат является не только вопросом комфортных условий. Неблагоприятные параметры микроклимата вызывают защитно-приспособительные реакции организма, и, когда исчерпываются физиологические резервы, провоцируют заболевания сердечно-сосудистой системы [6, 176]. К сожалению, влияние систем кондиционирования на человека не ограничивается одним благоприятным воздействием, и, при определенных условиях, они могут представлять угрозу здоровью населения [325].

В литературе имеются данные о микрофлоре централизованных систем кондиционирования, установленных в магазинах, учреждениях и больницах. В частности, там обнаруживалась дрожжеподобные и плесневые грибы [252], Грам положительные и Грам отрицательные палочки, Грам положительные кокки [326, 334]. В централизованных системах кондиционирования качество подаваемого воздуха и микробный пейзаж значительно зависят от точки его забора. Например, в системах кондиционирования Москвы были обнаружены: патогенный стафилококк, сальмонеллы, дрожжи и плесени [57]. Находки сальмонелл в данном случае связаны с обитающими на чердаке птицами. В сплит-системах воздухообмена с внешней средой не происходит, поэтому источник микрофлоры находится не снаружи, а внутри помещения [301].

Также колонизировать централизованные системы кондиционирования воздуха способны легионеллы [183, 338]. Это связано с тем, что работа данной разновидности систем кондиционирования связана с циркуляцией воды [53], где и создаются благоприятные условия для формирования биопленок легионелл [59, 266], что создают значительную угрозу здоровью населения [241].

Но работа сплит-систем с циркуляцией воды не связана, и размножение в них легионелл невозможно [166]. Поэтому они даже не включены в список объектов, подлежащих контролю на наличие легионелл [65, 203].



Таким образом, уровень микробной обсемененности воздуха помещения и микробный пейзаж зависят от устройства системы вентиляции и кондиционирования [129]. Данные по микробному пейзажу сплит-систем в литературе отсутствуют, а без определения и анализа данных о микроорганизмах, которые контаминируют сплит-системы и их биологических свойств, невозможно проведение эффективных мероприятий по дезинфекции [77]. Кроме того, надежный контроль качества дезинфекции без определения санитарно-показательных микроорганизмов для сплит-систем также невозможен [109, 148].

Воздух, охлажденный на теплообменнике внутреннего блока сплит-системы, проходит над поддоном для сбора конденсата и только потом выводится в помещение. То есть микрофлора, заселяющая систему удаления конденсата, может быть источником микробного загрязнения воздуха того помещения, где установлена сплит-система. Однако механизм этого процесса требует изучения.

Особую опасность для здоровья населения представляет собой микрофлора, устойчивая к антимикробным препаратам [255]. Изучение этого явления имеет безусловное практическое значение [209, 226]. В развитых странах мира рост числа антибиотико-резистентных штаммов микроорганизмов [286] рассматривают как угрозу национальной безопасности [140].

Антибиотикорезистентность микроорганизмов является приобретенным свойством [25]. Появление устойчивости связано, в первую очередь, с результатом селекции микрофлоры из-за нерационального, бесконтрольного применения антибактериальных препаратов [38, 213, 238] - доля амбулаторного потребления данной группы лекарственных средств в странах Европы составляет 82–94 % [298], а частота их необоснованного применения доходит до 50 % [7]. В результате селективного действия антимикробных препаратов происходит элиминация чувствительных особей популяции и преимущественное выживание и распространение стойких клеток возбудителей заболеваний [211]. Также выявлена прямая зависимость между интенсивностью использования антибиотиков и распространенностью резистентных к ним штаммов микроорганизмов [184].

Современные данные литературы свидетельствуют о растущей резистентности в том числе и среди возбудителей заболеваний органов дыхания, что необходимо учитывать при планировании антибиотикотерапии [10, 268]. При этом отсутствие экспресс-методов, которые позволили бы дать лечащему врачу информацию о возбудителе до начала антибактериальной терапии [269], приводит к необходимости использовать препараты выбора, рекомендованные протоколами оказания медицинской помощи [193].

Однако проблема устойчивых к антимикробным препаратам микроорганизмов еще ни разу не рассматривалась в связи со сплит-системами, установленными по месту жительства пациента, находящегося на амбулаторном лечении. Поскольку в данной разновидности систем кондиционирования воздуха есть возможность сохранения патогенной микрофлоры (в том числе полиантибиотикорезистентной), с целью предупреждения ряда заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем, необходимо оценить необходимость включения сплит-систем в список объектов, подлежащих заключительной дезинфекции.

Известно, что микроорганизмы далеко не всегда существуют в «свободном» состоянии. В 80-х годах XX века внимание исследователей привлек феномен, известный как «биопленка» - фиксированная на поверхностях как живых, так и неживых объектов форма существования микроорганизмов [142, 227], что состоит из матрикса и 15-20 % активно функционирующих клеток одного или нескольких видов бактерий [28, 216]. Экзополимерный комплекс (ЭПК), состоящий, как правило, из полисахаридов, липополисахаридов, белков, нуклеиновых кислот и других экзополимеров [131], продуцируемые микрофлорой, обуславливают не только прикрепление клеток к субстрату [291, 297], но и функционирование сообществ биопленки, создавая стабильную архитектуру. Сложная комплексная трехмерная структура биопленок обеспечивает возможность метаболической кооперации клеток и создает условия, способствующие симбиотическим взаимоотношениям между бактериями разных видов [178, 336]. В составе биопленок клетки, объединившись сложными межклеточными связями, выполняют регуляцию экспрессии

генов в разных частях биопленки, в результате чего можно рассматривать популяцию бактерий как функционирующий аналог многоклеточного организма [150]. Доказано, что различные штаммы бактерий, объединённые в состав биоплёнки, способны к организации ассоциаций для совместного выживания, проявляя при этом комплексные и неожиданные свойства, которые обеспечивают качественные и количественные преимущества. Биопленка имеет собственную систему микроциркуляции, обеспечивающую движение жидкости для распределения питательных веществ, газов и метаболический обмен между различными штаммами бактерий. Показано, что биопленка облегчает метаболизм бактерий за счёт оптимального распределения питательных субстратов, удаления или нейтрализации вредных веществ, создания физико-химической среды для защищённого роста [175]. Не удивительно, что микрофлора биопленок более устойчива к действию антибактериальных препаратов, факторов иммунной защиты организма, неблагоприятной температуры, осмолярности и pH, что усложняет лечение и профилактику инфекционных агентов [62]. Поскольку в системе удаления конденсата сплит-систем имеются все условия для образования биопленки, необходимо изучение видового состава образующих ее микроорганизмов.

Микрофлора биопленки систем кондиционирования не ограничивается одними бактериями - в помещениях формируется самостоятельный и специфический комплекс грибов-микросциетов, отличающийся от природных сообществ [13]. В жилых помещениях разных стран в общей сложности выявлено более 250 видов грибов [313]. Особую проблему в этом отношении представляют здания с нарушенной гидроизоляцией, где создаются благоприятные условия для колонизации микросциетами [309].

Описано четыре аспекта влияния плесневых и дрожжеподобных грибов на организм человека: аллергический, раздражающий, токсический и инфекционный [124, 279, 327]. Споры и частицы мицелия проникают в дыхательные пути человека, провоцируют развитие аллергических реакций как немедленного, IgE-опосредованного, так и замедленного, клеточного типов [323]. Микросциеты принимают

участие в патогенезе различных заболеваний человека: микозов, микогенной аллергии, бронхиальной астмы [326], экзогенного аллергического альвеолита (hypersensitivity pneumonitis) [302, 337], аллергического риносинусита [284] и т.д. Антигены плесневых грибов также обладают адьювантным эффектом, т.е. могут усиливать специфический иммунный ответ на другие аллергены (например, клещевые) у сенсibilизированных больных [303].

Вопрос о безопасном для человека количестве спор в воздухе помещения также остается открытым. Считается, что для больных с генетической предрасположенностью к атопии пороговая концентрация спор плесневых грибов в воздухе составляет 10 спор/м<sup>3</sup>, а для здоровых людей – 10<sup>6</sup>–10<sup>9</sup> спор/м<sup>3</sup> [317]. Но опасность также зависит от разновидности плесневых грибов. В частности, для родов *Alternaria* и *Cladosporium* этот уровень составляет 10<sup>2</sup> и 10<sup>3</sup> КОЕ/м<sup>3</sup> воздуха соответственно [331]. В региональном отчете Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) за 1990 г. пороговой концентрацией спор в воздухе жилых помещений было предложено считать 500 спор/м<sup>3</sup> воздуха [304].

Сплит-системы по своему влажностно-температурному режиму также являются комфортным местом для размножения плесневых и дрожжеподобных грибов, и данный вопрос требует дополнительного изучения.

Еще одним открытым вопросом остается роль простейших, обитающих в системах кондиционирования воздуха. Поскольку простейшие питаются микроорганизмами (в частности, бактериями) [92], их наибольшее количество закономерно будет обнаружено в местах, где присутствует кормовая база, т.е. во внутреннем блоке сплит-системы. Свободноживущие простейшие, которые не являются патогенными для человека, могут играть значительную роль в жизнедеятельности бактерий (в том числе патогенных) [293, 294]. Это обусловлено тем, что некоторые бактерии имеют приспособительные механизмы, которые предотвращают фагоцитоз и способствуют использованию простейших как хозяев для внутриклеточного размножения и защиты от действия неблагоприятных факторов окружающей среды [282]. Отдельные бактерии используют простейших для увеличения своей численности, повышают в присутствии *Protozoa* способность к формированию биопленок

и резистентность к неблагоприятным условиям внешней среды (температура, влажность, дезинфектанты и др.) [314, 344]. Персистенция болезнетворных бактерий в простейших, также способствует выработке приспособительных механизмов направленных на устойчивость возбудителей в макрофагах человека [312]. Значение простейших в поддержании существования доказано для таких возбудителей как: *Francisella tularensis*, *Legionella pneumophila*, *Mycobacterium spp.* (*Mycobacterium leprae*, *Opportunistic Mycobacteria*), *Chlamydia pneumoniae*, *Coliforms* (включая *Salmonella typhimurinum*, *Escherichia coli* O157), *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio cholera*, *C. acidovorans*, *Yersinia pestis* [187, 278, 305], *Burkholderia cepacia* [91].

Следовательно, простейшие, обитающие в сплит-системах, могут выполнять функцию предохранения патогенов от действия дезинфицирующих средств, а также способствовать их размножению, способствуя развитию СБЗ или инфекционной патологии, что делает очевидным необходимость изучения микробных ассоциаций в биопленке с учетом наличия в них *Protozoa* [215].

В результате такого симбиоза могут возникнуть дополнительные проблемы с дезинфекцией сплит-систем, поскольку применяемое средство должно обладать еще и противопрозонойной активностью. Простейшие имеют высокую, сложившуюся эволюционно, приспособляемость к условиям окружающей среды, однако информация об их размножении в системах кондиционирования воздуха весьма ограничена.

### **1.3 Анализ существующих методов борьбы с колонизацией бытовой техники**

Достижение высокого уровня здоровья населения невозможно без реализации мер неспецифической профилактики заболеваний [143], которая осуществляется при помощи дезинфицирующих средств [83]. Профилактическая дезинфекция проводится постоянно, независимо от наличия инфекционного заболевания и имеет целью предупреждение возникновения и распространения инфекционных заболеваний [171]. Ассортимент препаратов для дезинфекции в последние годы

значительно расширился [210], постоянно регистрируются всё новые средства [137].

Вопросы рациональности и эффективности проведения дезинфекционных работ, как важного звена противоэпидемических мероприятий, считаются приоритетными, поскольку их систематичное и качественное проведение защищает человека от заражения [162]. На качество проведения дезинфекции влияет состав дезинфекционного средства, правильный его выбор по назначению и четкое следование инструкции по применению.

Выбор дезинфицирующего средства зависит не только от микрофлоры, но и от того объекта, который планируется обрабатывать. Средство должно иметь низкую агрессивность в отношении конструкционных материалов, предназначенных для производства оборудования, и быть безопасным для персонала, который его применяет [104]. Основой действия дезинфицирующих препаратов являются необратимые изменения в структуре и метаболизме клетки, приводящим к ее гибели или тормозящим ее деление. В связи с этим любое дезинфицирующее средство потенциально опасно не только для микроорганизма, но и для человека [63]. Неквалифицированное использования дезинфицирующих средств [114], долгое применение дезинфицирующих средств одной и той же химической группы, нарушение правил дезинфекции [225] способствует формированию резистентности возбудителей. В связи с этим производится постоянный мониторинг устойчивости штаммов наиболее распространенных возбудителей инфекций к различным дезинфицирующим средствам [58, 232, 262], изучаются механизмы развития стойкости микроорганизмов к дезинфектантам химической природы [138].

Большинство существующих методик изучения чувствительности микроорганизмов к дезинфицирующим средствам рассчитаны на работу в жидкой среде [161, 223]. Но структура биопленки и физиологические особенности составляющих ее микробных клеток обеспечивают высокую устойчивость бактериального сообщества [188], в том числе и к дезинфицирующим средствам. Такой способ суще-

ствования бактерий создает определённые санитарные проблемы и делает необходимой разработку соответствующих дезинфекционных технологий, направленных на борьбу с биопленкой [253].

В идеале, дезинфекцию следует проводить после удаления биоплёнки с обрабатываемого объекта. В ряде случаев это невозможно по техническим причинам и приводит к необходимости корректировки концентрации дезинфицирующего средства: использование недостаточной концентрации может приводить к формированию штаммов, устойчивых к ним [31], применение сверхактивных доз препарата также нежелательно, поскольку ведет к негативному влиянию на окружающую среду и здоровье тех, кто с ними работает [236].

Представляет интерес тот факт, что дезинфекционные мероприятия помогают не только сохранить здоровье, но и продлить срок службы техники – продукты жизнедеятельности микроорганизмов, особенно ацидогенной группы, являются участниками коррозионных процессов [24, 103]. В микробном сообществе биопленки доминируют слизеобразующие бактерии. Их полисахариды, содержащими уоновые кислоты с карбоксильными группами способствуют деструкции изоляционных покрытий [102].

Современная дезинфекционная практика требует гарантировано эффективного применения дезинфицирующих средств [35, 151]. Следовательно, для обоснованного выбора концентрации дезинфицирующего средства и времени экспозиции, которые приведут к гарантированному обеззараживанию сплит-систем, необходимо проведение дополнительных исследований.

Заболевания дыхательной системы связаны не только с экзогенной респираторной инфекцией, но и с активацией эндогенной микрофлоры [60]. При этом факторами, активирующими собственную флору, зачастую являются аэроирританты [71] – по данным научных исследований, вклад загрязнения воздуха составляет от 80 до 90 % суммарного риска, связанного с влиянием загрязнителя на человека [254], что свидетельствует о необходимости заботиться о чистоте воздуха помещений [277].

До последнего времени при изучении рисков приоритетное внимание уделялось производственной среде и загрязнению атмосферного воздуха [205]. Однако исследования, выполненные в лаборатории гигиены жилой среды НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А. Н. Сысина РАМН, показали, что в условиях жилой среды может иметь место весьма существенное реальное загрязнение [170]. Поскольку, с точки зрения токсикологии, долговременное загрязнение дает долговременные эффекты [292], важно учитывать не только наличие загрязнителя и его концентрацию, но и экспозицию [141]. Соответственно, в помещениях, где человек проводит большую часть жизни, он находится под долговременным воздействием смеси загрязнителей, что усиливает их совместный негативный эффект [191].

Кондиционирование воздуха обычно применяют в теплый период года для поддержания необходимых параметров микроклимата, когда они не могут быть обеспечены вентиляцией [235]. При этом содержание пыли в подаваемом системой кондиционирования воздухе не должно превышать предельно допустимую концентрацию для атмосферного воздуха населенных пунктов [234]. К сожалению, здания защищают нас от солнца, ветра, но не от загрязнения. Проблема с качеством воздуха жилых помещений и офисов обычно связана с проектными ошибками или неправильной эксплуатацией систем вентиляции и кондиционирования [244].

Воздух в помещениях, как правило загрязнен больше, чем снаружи [333]. Согласно данным литературы, воздух жилых помещений загрязнен озоном, диоксидом азота, пылью, парами органических и неорганических кислот [340], большая часть которых образуется непосредственно внутри помещения [285].

Частицы пыли биологического и небиологического происхождения оседают в дыхательных путях и легких, вызывая аллергические реакции, раздражение дыхательных путей [311], рост неспецифических заболеваний дыхательных путей [307], онкопатологии [332, 342], оказывая хронический негативный эффект на развитие лёгких у детей [340]. По имеющимся данным [320], долговременное, повторяющееся загрязнение воздуха обладаем кумулятивным эффектом воздействия на



здоровье, способствуя заболеваемости бронхиальной астмой [339], ХОЗЛ [283, 335], задержке физического развития [181].

Угнетение функции легких не является конечным звеном патологических изменений - за счет снижения подачи кислорода также растет риск заболеваний сердечно-сосудистой системы [320], у детей, проживающих в загрязненной атмосфере, отмечается снижение умственной работоспособности и физической активности, учащаются пропуски школьных занятий [318], замедляется умственное и физическое развитие [288].

Сплит-системы, в силу своих конструктивных особенностей, не осуществляют воздухообмен между помещением и внешней средой. Следовательно, при отсутствии вентиляции уровень загрязнения воздуха помещения будет неуклонно возрастать. Проходя через внутренний блок сплит-системы, крупнодисперсная пыль оседает на фильтрах, а мелкодисперсная пыль, проходя сквозь фильтры, оседает внутри самой системы кондиционирования, приводя к необходимости ее очистки. Согласно существующим нормативным документам, санитарно-эпидемиологические обследования систем вентиляции и кондиционирования следует проводить не реже 1 раза в 6 месяцев и, на основании полученных результатов, принимать решение о необходимости проведения очистки и дезинфекции [154]. Но в отношении сплит-систем, установленных в жилых зданиях и находящихся в частной собственности, данный подход не реализуется.

На основании изучения литературы можно сделать вывод, что в настоящее время заболевания органов дыхания представляют собой значительную медицинскую проблему и изучение средств их профилактики актуально. Сплит-системы, установленные в жилых помещениях, могут представлять собой источник дополнительного риска, способный вызвать рост заболеваемости данной нозологической группы. Для снижения числа заболеваний органов дыхания среди граждан, использующих по месту жительства сплит-системы, необходимо обосновать мероприятия по профилактике негативного воздействия систем кондиционирования воздуха на здоровье населения и, в дальнейшем, оценить их эффективность. В свою очередь,

это невыполнимо без предварительного изучения микрофлоры, заселяющей системы кондиционирования воздуха, исследования механизма ее проникновения в воздух помещения и разработки методик, позволяющих выполнить поставленные задачи.

В целом анализ данных литературы, посвященный теме диссертационного исследования, позволяет сделать следующие выводы:

1. Степень и характер загрязнения микрофлорой, взвешенными частицами и химическими веществами сплит-систем в процессе их эксплуатации не изучены;
2. Не обоснованы показатели биологической безопасности сплит-систем, а также необходимая кратность их чистки и дезинфекции;
3. Влияние сплит-систем на здоровье населения изучено недостаточно, отсутствуют обоснованные профилактические мероприятия с доказанной эффективностью.

## ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Объектами** исследования являлись: воздух помещения и придомовой территории, конденсат атмосферной влаги и биопленка сплит-систем, здоровье граждан, проживающих в помещениях с установленными сплит-системами кондиционирования.

**Предметом** исследования являлись: показатели заболеваемости, микрофлора воздуха помещений, микрофлора, заселяющая системы кондиционирования воздуха и взаимосвязь между ними.

**Материалы и методы и объем исследования.** Для решения поставленных в работе задач использовался комплекс современных методов. Эпидемиологический метод включал в себя описательно-оценочные методы: сбор и обработка исходных данных, оценка проблемы использования систем кондиционирования воздуха с точки зрения риска заболеваний дыхательной системы, оценка эффективности предложенных профилактических мероприятий; аналитический метод: когортные исследования, а также «случай-контроль»; экспериментальные методы: проведение контролируемых и неконтролируемых экспериментов. Применением микробиологических методов была изучена микрофлора, заселяющей системы кондиционирования воздуха, исследован механизм загрязнения ею воздуха помещений, оценена эффективность методов дезинфекции систем кондиционирования. Статистическими методами проводился расчет средних и интенсивных показателей на основе абсолютных, расчет корреляции полученных данных и оценка их достоверности.

Для микробиологических исследований отобрано 2890 проб, выполнено 17130 определений. Для санитарно-гигиенических исследований отобрано 1507 проб. Общее количество проб - 4397, определений – 18637. В течение длительного времени (от 3 до 6 лет) проводились наблюдения за состоянием здоровья 279 волонтеров.

Таблица 2. 1 Материалы, методы и объем исследований

| № п/п | Исследуемый материал                                                | Методы исследований                                                                                                        | Объем исследований       |
|-------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1     | Обследованные сплит-системы                                         | В жилых помещениях<br>В общественных помещениях (магазины, аптеки, парикмахерские, офисы и др.)                            | 528<br>102               |
| 2     | Конденсат атмосферной влаги                                         | Бактериологические исследования<br>Микологические исследования<br>Химические исследования                                  | 510<br>510<br>10         |
| 3     | Биопленка внутренней поверхности сплит-систем                       | Бактериологические исследования<br>Микологические исследования<br>Химические исследования                                  | 1135<br>1122<br>14       |
| 4     | Воздушная среда помещений                                           | Бактериологические исследования<br>Микологические исследования<br>Определение взвешенных частиц<br>Химические исследования | 1881<br>1830<br>513<br>6 |
| 5     | Обследуемое население                                               | Бактериологические исследования мокроты<br>Микологические исследования мокроты<br>Заболеваемость ОБРИ                      | 2965<br>984<br>279       |
| 6     | Сплит-системы, исследованные на эффективность дезинфекции и очистки | Бактериологические исследования<br>Микологические исследования                                                             | 837<br>837               |
| 7     | Антибиотикограмма бактериальной флоры                               |                                                                                                                            | 4519                     |
| 8     | Запыленность воздуха                                                |                                                                                                                            | 954                      |

Микробиологическая характеристика конденсата атмосферной влаги и биопленки системы удаления конденсата внутреннего блока сплит-систем. Отбор проб конденсата атмосферной влаги производился самотеком в стерильную тару. Снятие биопленки с внутренней поверхности системы удаления конденсата выполнялось стерильным ватным тампоном [37]. После отбора пробы тампон погружался в пробирку, содержащей 1 мл мясопептонного бульона. Срок доставки в лабораторию – до 2-х часов с использованием сумки-холодильника [196].

В лаборатории при помощи стерильной мерной пипетки 0,1 мл конденсата или суспензии биопленки пересевались на чашки Петри с плотными питательными средами: питательная среда для выделения энтеробактерий (ФГУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии», Оболенск, РФ), агар элективный солевой для выделения стафилококков (Государственное пред-

приятие бактериальных заквасок, Киев, Украина), питательная среда для культивирования грибов (экспериментальный завод медицинских препаратов, Киев, Украина). После этого чашки помещались в термостат на 24 часа при температуре 37°C. Чашки агаром селективным солевым для выделения стафилококков дополнительно выдерживались сутки при комнатной температуре на свету. Далее – подсчет выросших колоний, выделение чистых культур и дальнейшая идентификация [45, 48].

Для выделения плесневых и дрожжеподобных грибов чашки с питательной средой для выделения энтеробактерий помещались в термостат на 5 суток при температуре 24°C ±1°C [47, 108]. Колонии дрожжей и плесневых грибов разделяли по морфологическим признакам [280]. Рост дрожжей на агаризованной среде сопровождался образованием крупных, выпуклых, блестящих, серовато-белых колоний с гладкой поверхностью и ровным краем. Развитие плесневых грибов на питательной среде сопровождалось появлением мицелия различной окраски. Проводили микроскопические исследования путем приготовления из отдельных колоний препаратов методом раздавленной капли [308]. Если в результате микроскопии выявлены одноклеточные микроорганизмы круглой и овальной формы, почкующиеся, это служило основанием отнести их к дрожжам; микроорганизмы, состоящие из нитей-гифов без перегородок, которые образуют боковые выросты и разветвления, определялись как плесневые грибы [97]. Для определения родовой принадлежности плесневых грибов использовались макроморфологические признаки [12].

Данный подбор сред охватывает как Грам положительную, так и Грам отрицательную бактериальную флору, а также дрожжеподобные и плесневые грибы. Поэтому мы сочли такой подбор питательных сред достаточным для выполнения поставленной задачи.

Поиск вирусов в сплит-системах не проводился. Вирусная инфекция является проблемой централизованных систем кондиционирования, в которых возможен как забор внешнего воздуха, содержащего вирусы, так и распространение вируса между помещениями, объединенными общей системой воздуховодов [224]. Сплит-системы устанавливаются только в одном помещении и воздухообмен с внешней

средой отсутствует, поэтому источник заселяющей их микрофлоры находится исключительно внутри того помещения, где они установлены. Конечно, ОРВИ являются значительной медицинской проблемой, вызывающей около 30 миллионов заболеваний ежегодно только в РФ [1], но риновирусам, вирусам парагриппа, коронавирусам, РС-вирусам, аденовирусам, энтеровирусам, реовирусам, вирусам папилломатоза человека, цитомегаловирусам для размножения требуется живая клетка [19], поэтому они физически не способны к колонизации объектов внешней среды, хотя и могут некоторое время сохранять свою активность на предметах, окружающих человека: оконном стекле, занавесках, поверхности стола, посуде и т.д. [20]. Поэтому, в связи с особенностями конструкции сплит-систем, мы сочли вирусологические исследования нецелесообразными.

Изучение механизма загрязнения воздуха помещения микрофлорой, заселяющей сплит-системы проводилось следующим образом. В стерильном боксе, после влажной уборки и обработки ультрафиолетовым излучением, на стол был установлен стерильный лоток. Из расположенной над ним бюретки частыми каплями, с высоты 1,5 сантиметров (высота от поддона до системы охлаждения во внутренне блоке сплит-системы) стекал физиологический раствор с музейным штаммом *E. coli* ATCC 25922. Данная референтная культура была использована для стандартизации и воспроизводимости проводимых исследований, поскольку природные штаммы, хоть и имеют характеристики, свойственные циркулирующим в очагах популяциям возбудителей, но их свойства не всегда стабильны [249].

Тестовый штамм разводился по бактериологическому стандарту мутности до 0,5 единиц (по McFarland, условно -  $1,5 \times 10^8$  бактериальных клеток в  $\text{см}^3$  [26]). В проведенных нами исследованиях число бактериальных клеток в конденсате атмосферной влаги не превышало  $3 \times 10^3$  в  $1 \text{ см}^3$ , но мы были вынуждены использовать принцип аггравации, подготавливая раствор тестового штамма в значительно более высокой концентрации, чем в реальных условиях. Это связано с тем, что целью нашей работы был сам факт доказательства возможности заноса аэрозоля в зону дыхания (качественный показатель). Соответственно, более высокая концентрация

рабочего материала позволила существенно увеличить чувствительность методики определения тестового штамма в воздухе и выполнить поставленную задачу.

Рядом с лотком, на столе, устанавливался электромотор с восьмисантиметровым вентилятором. Путем изменения подаваемого блоком питания напряжения, скорость вращения лопастей менялась так, чтобы скорость движения воздуха над чашкой Петри составляла 2 / 2,5 / 3 м/с (соответствует скорости прохождения воздуха через сплит-систему в режимах low, medium и high speed). Скорость движения воздуха над чашкой Петри контролировалась при помощи анемометра.

Пробоотборник бактериологический «Тайфун» располагался в боксе на высоте 1,5 метров, в «зоне дыхания» [49]. Отбор проб – на питательную среду для выделения энтеробактерий (ФГУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии», Оболенск, РФ) [159]. Время отбора, при скорости аспирации 25 литров в минуту – 10 минут [119]. После каждой серии исследований бокс и пробоотборник дезинфицировались, раствор с тест-штаммом обновлялся.

По окончании инкубации результат оценивался в колониеобразующих единицах (КОЕ) с пересчетом на  $1\text{ м}^3$  воздуха. При длительности отбора проб 10 минут со скоростью аспирации 25 литров в минуту через пробоотборник проходило  $0,25\text{ м}^3$  воздуха, поэтому коэффициент для пересчета на  $1\text{ м}^3$  полученное число КОЕ умножалось на 4. С целью повышения достоверности полученных результатов, исследования проводились в четырех сериях. Погрешность полученных данных определяется особенностью измерения расхода воздуха пробоотборником. Согласно заводским данным, погрешность ротаметра аппарата «Тайфун Р-40» составляет  $\pm 7\%$ . Доверительные границы будут определяться формулой  $P_{\text{ген.}} = P_{\text{выб.}} \pm t \times m$ . Поскольку  $m = 7$ , а доверительный коэффициент при заданной 95 % достоверности будет равен 2 [218], необходимо считать изменение бактериальной обсемененности воздуха достоверным ( $P < 0,05$ ), если оно превышает 14 %. Поскольку чувствительность к антибиотикам детерминирована генетически, для доказательства идентичности выделенного штамма использовалась антибиотикограмма. Определение чувствительности к антибиотикам, как метод типирования на основе фенотипических

свойств возбудителей, (наряду с биотипированием, фаготипированием, колицино-типованием) часто применяют на практике в эпидемиологических целях [214]. Преимуществами фенотипирования является надежность метода [81], простота интерпретации результатов [155], отсутствие необходимости в изучении генотипа микроорганизма, бóльшая информативность для практической медицины (так как сразу показывает чувствительность к тому или иному препарату) [146].

Для отбора проб воздуха, параллельно с аспирационным методом, использовался также седиментационный, по методике В.Л. Омелянского [248], который основан на том, что за 5 минут на площадь  $100 \text{ см}^2$  оседает столько микроорганизмов, сколько их содержится в 10 л воздуха. То есть количество микробов в 1 кубическом метре воздуха по формуле Омелянского для чашки диаметром 9 см ( $63,5 \text{ см}^2$ ) с экспозицией 10 минут будет определяться формулой  $x=a \times 80$ , где  $x$  – искомое число (количество микробов в 1 кубическом метре воздуха),  $a$  - число колоний, выросших на чашке, 80 – коэффициент пересчета.

Контроль отсутствия в воздухе бокса тестового штамма до начала исследования, а также контроль стерильности и ростовых качеств питательных сред проводился в обязательном порядке. Техника безопасности соблюдалась в полном объеме.

Поскольку из 53 марок сплит-систем (275 единиц), установленных на общественных зданиях г. Джанкоя, большинство (49 единиц или 17,8 %) изготовлены фирмой Dekker (Приложение О), скорость движения воздуха и другие параметры наших исследований были привязаны к данной торговой марке. Следует отметить, что принцип работы всех сплит-систем одинаков, поэтому скорость движения воздуха, технологические зазоры и остальные параметры у других, менее популярных в г. Джанкой моделей, отличаются незначительно.

Для изучения загрязнения воздуха помещения микрофлорой, заселяющей сплит-системы нами было обследовано 122 помещения (магазины продовольственных и непродовольственных товаров) с установленными сплит-системами.

В первую очередь проводился отбор проб воздуха помещений с системой кондиционирования, выключенной не менее 12 часов. Условия отбора: закрытые



форточки и двери, уровень отбора – высота стола [119]. Использовался пробоотборник бактериологический «Тайфун Р-40» (НПП «Элеком», Киев, Украина), питательная среда для выделения энтеробактерий (ФГУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии», Оболенск, РФ), агар элективный солевой для выделения стафилококков (Государственное предприятие бактериальных заквасок, Киев, Украина), питательная среда для культивирования грибов (экспериментальный завод медицинских препаратов, Киев, Украина), питательный агар для культивирования микроорганизмов (НПО «Микроген», Москва, РФ). Затем стерильным ватным тампоном на проволоке, вмонтированной в пробку пробирки, содержащей 1 мл питательного бульона для культивирования микроорганизмов (ЗАО «Научно-исследовательский центр фармакотерапии», Санкт-Петербург, РФ), отбирались пробы биопленки из поддона для сбора конденсата внутреннего блока сплит-системы. Через 30 минут после включения сплит-системы проводился повторный отбор пробы воздуха помещения по той же схеме на те же питательные среды. Пробы доставляли в лабораторию, где проводили выделение чистых культур и их идентификацию [18, 44, 46, 125]. Из биопленки предварительно готовили суспензию для посева на чашки Петри с вышеупомянутыми плотными питательными средами. Общее микробное число подсчитывалось по чашкам с питательным агаром для культивирования микроорганизмов. Пробы биопленки также микроскопировались с использованием оптики по методике Нормарского (дифференциальный интерференционный контраст) (PZO MPI 5) при объективе 40X, окуляр 20 [85].

Запыленность воздуха помещения изучалась с помощью пробоотборника «Тайфун Р20-20-2-2».

Обоснование механизма бактериального загрязнения воздушного пространства придомовой территории проводилось путем моделирования условной ситуации, в которой из сплит-системы, расположенной на уровне второго этажа, стекает конденсат, содержащий условно-патогенную микрофлору. Для этого вне помещения на двух стойках была растянута преграда из полиэтиленовой пленки высотой 2

метра (имитация стены дома). Расположение преграды - перпендикулярно направлению ветра (поскольку при угле, близком к 90 градусов поток воздуха теоретически должен создать для аэрозоля максимальную подъемную силу).

Из расположенной на высоте 2,5 метров бюретки (имитация сплит-системы, расположенной под окном 2-го этажа) стекал физиологический раствор с музейным штаммом *E. coli* ATCC 25922.

*E. coli* была выбрана по той причине, что, как показали наши исследования, представители семейств *Enterobacteriaceae* высевались из конденсата сплит-систем в 61,7 % случаев. Кроме того, кишечная палочка является санитарно-показательным микроорганизмом, широко используемым для оценки загрязнения окружающей среды [68, 76].

Тестовый штамм сначала разводился по отраслевому стандартному образцу мутности ОСО 42-28-86-11-П-5МЕ, что, для микроорганизмов кишечной группы, ориентировочно соответствует  $0,465 \times 10^9$  клеток в 1 мл (согласно инструкции). Затем полученная взвесь дополнительно разводилась физиологическим раствором до концентрации, близкой к тем, что были зафиксированы при исследовании конденсата - 3000 бактериальных клеток в 1 мл.

Чтобы исключить контаминацию образовавшегося аэрозоля микрофлорой, находящейся на той поверхности, об которую разбиваются стекающие из бюретки капли, перед преградой была уложена продезинфицированная пластина кафельной плитки.

Наличие тестового штамма в воздухе определялось как седиментационным, так и аспирационным методами. В обоих случаях использовались чашки Петри с питательной средой для выделения энтеробактерий. При применении аспирационного метода использовался пробоотборник бактериологический «Тайфун Р-40» (производства НПП «Элеком», Киев, Украина). Были отобраны пробы воздуха в трех точках: перед преградой на высоте 0,5 метра (зона дыхания ребенка), перед преградой на высоте 1,5 метра (зона дыхания взрослого), за преградой на высоте 2 метра (имитация заноса бактериального аэрозоля в окно 1-го этажа здания [49]). Время отбора проб – 10 минут, количество чашек на одну точку отбора - 4.

Отбор проб воздуха седиментационным методом производился в тех же трех точках по методике В.Л. Омелянского [248]. Диаметр чашки – 9 см, площадь – 63 см<sup>2</sup>, экспозиция – 10 минут, коэффициент пересчета на м<sup>3</sup> - 80.

Скорость движения воздуха контролировалась при помощи измерителя скорости газовых потоков ИС-2 ПР2.601.010РЭ (производство НПФ «Проба», Киев, Украина).

Далее в лабораторных условиях проводилась инкубация, выделение культуры и подтверждение ее идентичности с исходной путем сравнения биохимических свойств.

Также проводился контроль ростовых качеств культуры *E. coli* (критерий - обильный рост культуры на чашке), контроль стерильности питательной среды (критерий – отсутствие колоний на поверхности термостатированной среды) и контроль атмосферного воздуха (критерий - отсутствие *E. coli* ATCC 25922).

Для выбора оптимальной кратности обработки сплит-систем было обследовано 102 сплит-системы, установленные в жилых помещениях. Обследование включало в себя бактериологическое исследование сплит-систем, а также оценку загрязнения внутреннего блока отложениями пыли.

Оценка загрязнения внутреннего блока сплит-системы отложениями пыли проводилось по методике, запатентованной нами как «Способ оценки загрязнения сплит-системы» №95291 (Украина). Бактериологическое исследование внутреннего блока сплит-систем – по общепринятым методикам.

Следует отметить, что примененный набор методик ориентирован исключительно на качественные показатели, то есть позволяет определить наличие или отсутствие в биопленке патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, растущих на используемых средах. На такой количественный показатель, как число КОЕ в миллилитре суспензии биопленки, опереться в вопросе выбора кратности обработки сплит-систем невозможно, поскольку использование стерильного ватного тампона на проволоке не позволяет отобрать строго одинакового количества об-

разца биопленки. Следовательно, попытка вывести зависимость числа КОЕ патогенных и условно-патогенных микроорганизмов от времени работы сплит-систем при использовании данной методики не представляется возможным.

Изначально при планировании исследований предполагалось отсчитывать время эксплуатации сплит-систем от даты последней очистки и дезинфекции. Однако никто из владельцев обследованных 102 сплит-систем работ по их дезинфекции никогда не проводил, хотя часть опрошенных и жаловалась на наличие постороннего запаха, появляющегося при работе кондиционера (что является косвенным признаком загрязнения [156]). В связи с этим, время эксплуатации отсчитывалось от дат установки системы кондиционирования, взятых из их гарантийных талонов.

Для определения эффективной концентрации дезинфицирующего средства, применяющегося для обработки поверхностей, покрытых биопленкой, нами был разработан и запатентован «способ определения антимикробной активности дезинфицирующих средств».

В качестве прототипа выбран метод исследования бактерицидной эффективности дезинфицирующих средств, предназначенных для обеззараживания поверхностей [121], который заключается в том, что для исследований используются поверхности размером 10x10 см из различных материалов, на которые наносят взвесь микроорганизмов. При необходимости имитируется белковое или фекальное загрязнение. Поверхности подсушивают и обрабатывают дезинфицирующим раствором. Для контроля эффективности обеззараживания, марлевой салфеткой, смоченной в растворе соответствующего для данного дезинфицирующего средства нейтрализатора, тщательно протирают тест-поверхность, затем салфетку погружают в пробирку с раствором нейтрализатора. Промывную жидкость сеют на твердые питательные среды. Учет результатов проводят в течение 1-2 суток путем подсчета количества выросших колоний. Этот метод рассчитан на имитацию обычного загрязнения предметов, не учитывает трехмерность структуры биопленки, а также физиологические особенности составляющих ее живых и размножающихся микробных клеток, которые, в совокупности, обеспечивают высокую устойчивость бактериального сообщества к дезинфицирующим средствам.

Метод-прототип предполагает тестирование дезинфицирующего средства на тонкой пленке подсушенной взвеси тест-штаммов, которые, из-за такой обработки, находятся в состоянии пониженной физиологической активности и более чувствительны к дезинфицирующим средствам. Кроме того, по закону осмоса, в частично обезвоженную клетку дезинфицирующее средство будет проникать легче, что также исказит результаты исследования.

В связи с тем, что визуализация результатов исследования происходит после отмывания тест-поверхности с дальнейшим посевом промывной жидкости, существует риск ложноотрицательного результата при незначительном количестве микроорганизмов, оставшихся жизнеспособными. Возможность широкого проведения исследований в любой бактериологической лаборатории также ограничивается необходимостью использования нейтрализатора и тест-поверхностей 10x10 см, не входящих в стандартный набор лабораторной посуды.

Поэтому в основу предлагаемой модификации методики была положена задача усовершенствования методики-прототипа путем замены метода нанесения тест-штаммов на тест-поверхность, что дает возможность изучать эффективность дезинфицирующих средств на жизнеспособных, а не ослабленных, микроорганизмах и существенно облегчает дальнейшую работу по визуализации результатов.

Поставленная задача решена тем, что, в предлагаемой модификации методики, дезинфекционными средствами обрабатываются микроорганизмы, находящиеся непосредственно на плотной питательной среде и используются стандартные предметные стекла 7,5x3 см. При этом микроорганизмы, находящиеся на питательной среде и не ослабленные высушиванием, более устойчивы к дезинфицирующим средствам, что позволяет более точно оценить эффективность их применения; вместо нестандартных тест-поверхностей 10x10 см используются стандартные предметные стёкла, которые имеются в наборе лабораторной посуды любой бактериологической лаборатории; нет необходимости в применении нейтрализатора.

Методика изучения эффективности дезинфицирующих средств, предназначенных для объектов внешней среды, покрытых биопленкой, состоит из нескольких этапов:

1. Стерильной мерной пробиркой отмеряется 3 см<sup>3</sup> сваренной или растопленной плотной питательной среды, приготовленной согласно рецептуре, рекомендованной для используемого штамма микроорганизмов, наносится на стерильные предметные стекла 30x75 мм и выдерживается до застывания.

2. На поверхность среды наносится 0,1 мл суточной бульонной культуры тест-штамма, разведенного по стандарту мутности 10 международных единиц, что соответствует  $0,93 \times 10^9$  клеток в мл, после чего предметное стекло оставляется на 15 минут при комнатной температуре для удаления избытка влаги с поверхности среды.

3. Установленное на подставку предметное стекло обрабатывается дезинфицирующим раствором. После экспозиции остаток дезинфицирующего средства удаляется путем орошения стерильной водопроводной водой. В целях повышения достоверности результата, оценка эффективности дезинфицирующих средств, проводится одновременно на двух стёклах.

4. Для предотвращения высыхания предметные стёкла укладываются по две штуки в чашку Петри (рисунок 2.1), которая термостатируется при температуре 37°C в течение 1-2 суток в зависимости от тест-культуры.

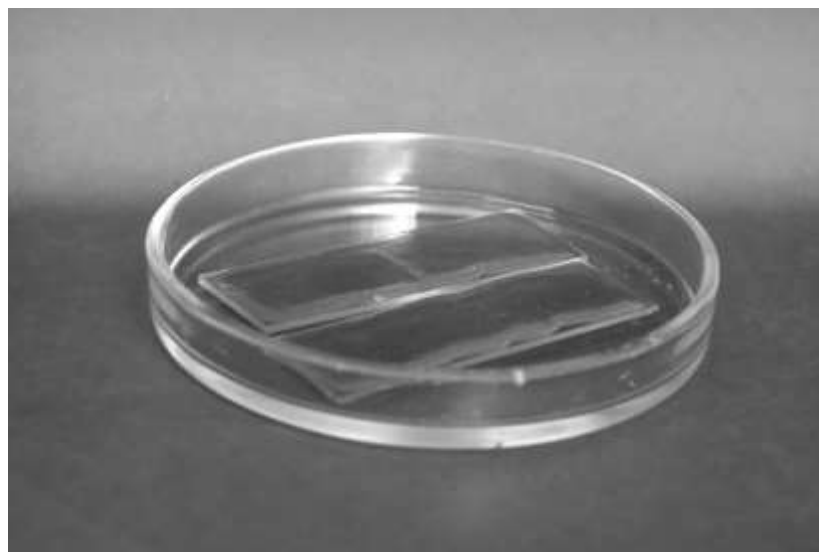


Рис. 2.1 Укладка покрытых питательной средой стекол в чашку Петри

5. Учет результатов проводится путем подсчета колоний на питательной среде.

Также нами были оценены результаты применения композиции эфирных масел для снижения уровня микробной загрязненности воздуха.

Рецептура и ТУ композиции эфирных масел «Полиол» (масло эфирное лавандовое – 32,2 %, масло эфирное кориандровое – 32,2 %, масло эфирное шалфея – 32,2 %, масло эфирное розовое – 3,4 %) утверждены ГСЭУ Минздрава Украины (№5.02.28/260 от 26.03.96 и №5.04.03/203 от 28.01.2000), гигиеническое заключение государственной санитарно-гигиенической экспертизы № 165 от 21.02.01.

Уровень микробного загрязнения воздуха изучался в течении двух дней в одном и том же жилых помещениях с установленной сплит-системой Daewoo DSB-095H. В первый день отбиралась контрольная серия проб, без применения композиции эфирных масел. В каждом помещении было отобрано 9 проб воздуха на общее микробное число (ОМЧ) до включения сплит-системы, через 30 минут после включения, через 1 час, 2, 3, 5, 7, 9 и 12 часов после включения. Режим работы сплит-системы – «Fan», т.е. без изменения температуры и влажности воздуха. Скорость воздушного потока – «medium» – 2,5 м/с. Естественная вентиляция через открытые окна или двери отсутствовала.

Для отбора проб использовался пробоотборник бактериологический Тайфун Р-20-20-2-2. Отбор проб производился на чашки Петри с питательным агаром для культивирования микроорганизмов (НПО «Микроген», Москва, РФ). Время отбора пробы – 4 минут при скорости аспирации 25 литров в минуту, так как для определения общего количества микроорганизмов, дрожжевых и плесневых грибов количество пропущенного воздуха должно составлять 100 дм<sup>3</sup> [122]. Далее чашки Петри в течение 1-2 часов доставлялись в лабораторию для термостатирования, оценки роста и пересчета числа выросших колоний на 1 м<sup>3</sup> воздуха.

Во второй день также было отобрано 9 проб по сходной схеме и в сходных условиях. Однако, перед включением сплит-системы, на дезодорирующий фильтр (прямоугольная площадка из гигроскопического материала над противопылевым

фильтром) микропипеткой была нанесена композиция эфирных масел «Полиол» из расчёта 2,5 миллиграмма на 1 кубический метр объема помещения. Данная концентрация была выбрана по той причине, что является оптимальной не только по бактерицидному влиянию на микрофлору воздуха, но и на ряд психофизиологических показателей организма человека [96].

В связи с различием величин исходного микробного числа, для адекватной оценки эффекта возникла необходимость в стандартизации данных. Ряд данных, полученный при применении композиции эфирных масел, был умножен на коэффициент стандартизации, взятый с таким расчетом, чтобы исходное общее микробное число было одинаково с контролем.

Погрешность полученных данных определяется измерением расхода воздуха пробоотборником. Согласно заводским данным, погрешность ротаметра пробоотборника Тайфун Р-20-20-2-2 составляет  $\pm 7\%$ . Следовательно, при сравнении двух рядов данных, доверительные границы будут определяться формулой  $P = P \pm t \times m$  [218]. Поскольку  $m = 7$ , а  $t = 2$  (при 95 % достоверности), ошибку метода необходимо удвоить и считать снижение бактериальной обсемененности воздуха достоверным, если оно превышает 14 %.

При изучении влияния сплит-систем в быту на уровень некоторых заболеваний дыхательной системы сбор статистических данных проводился на участках обслуживания поликлиники Государственного Учреждения «4-я городская больница», г. Севастополь, республика Крым. В первую очередь были оценены изменения заболеваемости после установки сплит-системы (основная группа, 22 человека). Для повышения достоверности полученных результатов, по принципу возрастной и половой эквивалентности была набрана контрольная группа (также 22 человека, система кондиционирования воздуха в жилом помещении отсутствует). Данные о днях нетрудоспособности и числу визитов к терапевту были взяты из амбулаторных карт за те же года, что и у их «аналогов» в основной группе. Таким образом, сравнивалась не только распространенность заболеваний органов дыхания у людей, использующих системы кондиционирования воздуха (до и после установки устройства), но и показатели заболеваемости населения, использующего и



не использующего системы кондиционирования. Поскольку большинство жителей Крыма использует сплит-системы не только для охлаждения воздуха помещения в жаркий период года, но и для его нагрева в холодный, информация о заболеваемости и количеству дней нетрудоспособности была взята из амбулаторных карт за целый календарный год. Заболеваемость и нетрудоспособность в год установки сплит-системы не учитывалась. Обработано 44 амбулаторные карты.

Изучение микрофлоры сплит-систем, установленных по месту жительства больных хроническим бронхитом (в стадии обострения) и пневмонией производилось в течение жаркого периода (май-сентябрь) 2011-2012 годов у больных, обратившихся в Центральную районную поликлинику г. Джанкоя и имеющих по месту жительства сплит-систему. Также проводились исследования мокроты с целью выделения возбудителя и определения его чувствительности к антибактериальным препаратам [84, 98]. Эта группа заболеваний органов дыхания была выбрана для мониторинга по той причине, что для неё основным механизмом распространения возбудителя является аэрогенный. Острый бронхит не учитывался по той причине, что он связан, в основном, с вирусной, а не бактериальной инфекцией [93]. Исследование мокроты проводились в бактериологическом отделе клинико-диагностической лаборатории ГУ «Джанкойская центральная районная больница», а также в лаборатории Джанкойского линейного отдела Днепропетровского отдельного подразделения ГУ «Лабораторный центр на железнодорожном транспорте Госсанслужбы Украины»), г. Джанкой.

Далее, с разрешения пациентов, из их домашней сплит-системы отбирались пробы биопленки. Снятие биопленки с поддона для сбора конденсата выполнялось стерильным ватным тампоном на проволоке, вмонтированной в пробку пробирки, содержащей 1 мл мясопептонного бульона. Доставка в лабораторию производилась в срок до двух часов с использованием сумки-холодильника.

С помощью дозатора производился посев 0,1 мл суспензии биопленки на чашки Петри с плотными питательными средами (желточно-солевой, 5 % кровяной и «шоколадный» агар, среды Эндо и Сабуро). Далее проводилась инкубация, выделение чистых культур и идентификация. В данном исследовании 5 % кровяной и

«шоколадный» агар применялись исходя из того, что из мокроты некоторых пациентов были выделены *Haemophilus spp.*

Идентичность штаммов микроорганизмов, выделенных из мокроты пациентов и из биопленки внутреннего блока сплит-системы, подтверждалось их одинаковой чувствительностью к антибиотикам. То есть маркером служил спектр антибиотикорезистентности, поскольку штаммы, происходящие от эпидемиологически связанных случаев, обладают сходными спектрами резистентности [118]. Набор антибактериальных препаратов, использованных для определения чувствительности выделенной из клинического материала микрофлоры, был подобран согласно действующим методическим рекомендациям [26]. Чувствительность изучалась к пенициллинам (Бензилпенициллин, Амоксиклав, Ампициллин, Оксациллин), Хлорамфениколу, карбапенемам (Меропенем, Имипенем), цефалоспорином (Цефепим, Цефтазидим, Цефтриаксон), аминогликозидам (Гентамицин, Амикацин), хинолонам (Ципрофлоксацин, Левофлоксацин), макролидам (Эритромицин), линкозамидам (Клиндамицин), гликопептидам (Ванкомицин), Тетрациклину и сульфаниламидам (Ко-тримоксазол).

Для подтверждения идентичности штаммов *Staphylococcus aureus* дополнительно проводилось фаготипирование с использованием типовых сухих диагностических стафилококковых бактериофагов производства «Медгамал» (филиал ГУ НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи РАМН, РФ) [116].

При выборе индикаторной микрофлоры, указывающей на загрязнение сплит-системы и необходимость проведения её обработки, использовался ряд критериев (Таблица 2.2.), каждому из которых было присвоено числовое значение от 0 до 3 баллов.

Таблица 2.2 Критерии выбора индикаторной микрофлоры и их числовое значение

| Критерии                                          | Баллы | Характеристика                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Опасность для здоровья                         | 0     | В литературе отсутствуют данные о заболеваниях, вызываемых данной микрофлорой                                                                           |
|                                                   | 1     | По данным литературы, заболевание возможно только при определенных условиях (снижение иммунитета, избыточная колонизация и т.д.)                        |
|                                                   | 2     | Заболевание характеризуется легким течением, хронизация процесса, как правило, отсутствует                                                              |
|                                                   | 3     | Заболевание протекает тяжело, возможна хронизация процесса и риск для жизни больного                                                                    |
| 2. Распространенность вызываемого ими заболевания | 0     | В литературе отсутствуют данные о заболеваниях, вызываемых данной микрофлорой                                                                           |
|                                                   | 1     | В литературе имеются данные об отдельных заболеваниях, вызываемых данной микрофлорой                                                                    |
|                                                   | 2     | Распространенность данного заболевания значительно, но не позволяет применить к нему термин «эпидемия»                                                  |
|                                                   | 3     | Распространенность данного заболевания настолько велика, что, с точки зрения эпидемиологии, может считаться эпидемией                                   |
| 3. Установленная эпидемиологическая связь         | 0     | В проведенных нами исследованиях не удалось выделить идентичного штамма в сплит-системе и мокроте больного                                              |
|                                                   | 1     | При выделении возбудителя из мокроты больного частота его нахождения в биопленке сплит-системы не превышала 50 %                                        |
|                                                   | 2     | При выделении возбудителя из мокроты больного частота его нахождения в биопленке сплит-системы составляла от 50 до 75 %                                 |
|                                                   | 3     | При выделении возбудителя из мокроты больного частота его нахождения в биопленке сплит-системы превышала 75 %                                           |
| 4. Скорость заселения сплит-системы               | 0     | В ходе проведенных исследований данные микроорганизмы не удалось выделить из биопленки сплит-систем                                                     |
|                                                   | 1     | По результатам проведенных исследований микроорганизмы колонизировали сплит-систему не ранее 1 года эксплуатации                                        |
|                                                   | 2     | По результатам проведенных исследований микроорганизмы колонизировали сплит-систему в течение первых 6 месяцев эксплуатации                             |
|                                                   | 3     | По результатам проведенных исследований, микроорганизмы колонизировали сплит-систему в течение 3 месяцев эксплуатации                                   |
| 5. Сложность культивации и идентификации          | 0     | Для культивации и идентификации данного микроорганизма нужны специальные среды и сложные методы исследования                                            |
|                                                   | 1     | Культивация и идентификация данного микроорганизма занимает значительное время, процесс достаточно трудоемкий                                           |
|                                                   | 2     | Культивация и идентификация данного микроорганизма не представляет трудности и выполнимо в любой бактериологической лаборатории                         |
|                                                   | 3     | Культивация не требуется, для выявления и идентификации достаточно микроскопии                                                                          |
| 6. Устойчивость во внешней среде                  | 0     | Во внешней среде нестойк, срок сохранения во внешней среде исчисляется минутами и часами                                                                |
|                                                   | 1     | Срок сохранения во внешней среде – от суток до месяца                                                                                                   |
|                                                   | 2     | Способен сохраняться во внешней среде до нескольких месяцев.                                                                                            |
|                                                   | 3     | Высокая устойчивость к внешним воздействиям (в том числе образование спор, капсул). Способен к росту и размножению на различных объектах внешней среды. |

|                                                           |   |                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. Устойчивость к дезинфекционным средствам               | 0 | По данным литературы, микрофлора чувствительна к стандартному разведению дезинфицирующих средств                             |
|                                                           | 1 | По данным литературы, микрофлора умеренно устойчива к стандартному разведению дезинфицирующих средств                        |
|                                                           | 2 | По данным литературы, микрофлора устойчива к дезинфицирующим средствам, требуется повышенная концентрация дезинфектанта      |
|                                                           | 3 | Дезинфицирующие средства неэффективны                                                                                        |
| 8. Частота выявления в домашних сплит-системах            | 0 | Эти микроорганизмы ни разу не выделялись нами из био пленки домашних сплит-систем.                                           |
|                                                           | 1 | По нашим данным, частота выявления данных микроорганизмов из био пленки домашних сплит-систем не превышала 5 %.              |
|                                                           | 2 | По нашим данным, частота выявления данных микроорганизмов из био пленки домашних сплит-систем колебалась от 5 до 10 %.       |
|                                                           | 3 | Частота выявления данных микроорганизмов из био пленки домашних сплит-систем превышала 10 % обследованного количества.       |
| 9. Частота выявления в сплит-системах общественных зданий | 0 | Эти микроорганизмы ни разу не выделялись нами из био пленки сплит-систем общественных зданий.                                |
|                                                           | 1 | По нашим данным, частота выявления данных микроорганизмов из био пленки сплит-систем общественных зданий не превышала 5 %.   |
|                                                           | 2 | По нашим данным, частота выявления данных микроорганизмов из био пленки сплит-систем общественных зданий - от 5 до 10 %.     |
|                                                           | 3 | Частота выявления данных микроорганизмов из био пленки сплит-систем общественных зданий превышала 10 % от общего количества. |

В ходе сравнения эффективности различных методов обработки сплит-систем, нами было обследовано и обработано 57 сплит-систем, установленных в жилых помещениях.

На первом этапе, с помощью пробоотборника «Тайфун Р20-20-2-2», в помещениях проводился отбор проб воздуха для определения концентрации пыли [217]. Отбор проб осуществлялся при включенной сплит-системе, работающей в режиме вентиляции (Fan), что позволяло высушить загрязнитель, покрывающий радиаторные пластины испарителя и облегчить его снятие с пластин на следующем этапе.

Второй этап - оценка загрязнения радиаторных пластин испарителя, расположенного во внутреннем блоке сплит-системы, до обработки.

Для получения доступа к радиаторным пластинам, после отключения питания сплит-системы, открывалась крышка внутреннего блока и фильтры, прикрывающие пластины испарителя, снимались. Предварительно вымытой и высушенной щеткой с жесткой синтетической щетиной загрязнитель снимался с правой половины радиаторных пластин испарителя и потоком воздуха осаждался на фильтр,

вставленный в фильтродержатель, гибким резиновым шлангом, соединенным с пробоотборником «Тайфун Р20-20-2-2». Для количественной оценки загрязнения радиаторных пластин использовалась формула:

$$З = \frac{М1 - М2}{2 \times К \times Д \times Г}$$

где «З» - загрязнение в мг/м<sup>2</sup>, «М1» – масса загрязнителя, осевшего на фильтре, определяющаяся разницей массы фильтра после отбора пробы и до отбора пробы в мг, «М2» – масса пыли, содержащейся в самом воздухе помещения, пропущенном через пробоотборник в мг, «К» - количество радиаторных пластин испарителя, с которых был снят загрязнитель, «Д» - длина радиаторных пластин испарителя в метрах, «Г» - глубина, на которую щетина кисти проникала вдоль радиаторных пластин испарителя, в метрах. Поскольку радиаторные пластины испарителя двусторонние, площадь поверхности умножена на 2.

На третьем этапе проводилась очистка внутреннего блока сплит-систем: снятые фильтры промывались согласно прилагаемой к сплит-системе инструкции, а радиаторные пластины испарителя обрабатывались двумя разными способами. У тридцати сплит-систем испаритель очищался водяным паром из парогенератора DE 4002, а у двадцати семи обрабатывался с помощью пневматического опрыскивателя ОП-201-01, заправленного раствором дезинфицирующего средства «Сурфаниос» [72]. После дезинфекции аппарат промывался водой [173], а сплит-системы включались на 20 минут в режим вентиляции (Fan) с целью просушки.

Поскольку аэрозоли дезинфицирующего средства неизбежно попадали в воздух обрабатываемого помещения [256], и их присутствие могло оказать отрицательное влияние на слизистую дыхательных путей [145], меры безопасности соблюдались в полном объеме [194], применялись средства защиты органов дыхания, кожи и глаз [198].

Четвертым этапом было повторное отключение питания сплит-систем, открытие крышки внутреннего блока и удаление фильтров. На этот раз производилось снятие загрязнителя с левой половины радиаторных пластин испарителя.

Оценка достоверности различия полученных средних значений проводилась с использованием критерия Стьюдента [163].

Бактериологический контроль качества обработки проводился следующим образом: стерильным ватным тампоном на проволоке, вмонтированной в пробку пробирки, содержащей 1 мл питательного бульона для культивирования микроорганизмов, отбирались пробы биопленки из поддона для сбора конденсата внутреннего блока сплит-системы. Данная процедура для каждой сплит-системы проводилась дважды: до и после обработки. Пробы в сумке-холодильнике доставлялись в лабораторию для выделения чистых культур и их идентификации.

Следует отметить, что мы не ставили своей целью сравнение между собой различных дезинфицирующих средств. Кроме использованного нами дезинфицирующего средства, есть ряд других реагентов, разрешенных к применению для обработки систем кондиционирования воздуха. Например, отечественного производства: «Абактерил» (ООО «Рудез», Россия), Акваминол Форте (ФГУП ГНЦ «НИОПИК», РФ), «Самаровка» (ООО «Самаровка», РФ) и т.д.

Дезинфектант «Сурфаниос» был выбран нами из ряда других представителей дезинфицирующих средств исключительно в качестве примера, с целью противопоставления другой методики обработки (пар). Основными критериями выбора дезсредства были: наличие свидетельства про государственную регистрацию [190] и разрешенных к применению с целью дезинфекции систем вентиляции (отсутствие коррозионной активности [228]). Средство «Сурфаниос» в качестве действующих веществ содержит: дидецилдиметиламмоний хлорид-2,2 % и N,N-бис-(3-аминопропил) додециламин - 5,0 %, а также вспомогательные компоненты: этилендиаминтетрауксусная кислота, неионогенное ПАВ, стабилизатор, отдушка и вода. По данным литературы, разные виды микроорганизмов имеют неодинаково чувствительны к дезинфектантам различных групп [259]. Учитывая значительное число родов микроорганизмов, выделенных из биопленок сплит-систем, решение этой задачи является отдельным перспективным направлением, но не входит в список задач данной работы.

В наши задачи также не входила оценка микроклимата, создающегося в помещениях с установленной сплит-системой. В данном направлении работает Государственное Учреждение «Институт гигиены и медицинской экологии Национальной Академии Медицинских Наук Украины имени А.Н. Марзеева». В лаборатории гигиены шума и жилищных и общественных сооружений изучалась скорость, турбулентность, эффективная температура и другие параметры воздуха в обслуживаемом пространстве помещения. Исследования ведутся в рамках научно-исследовательской работы «Усовершенствование критериев гигиенической оценки приоритетных факторов внутренней среды жилых и общественных помещений (шифр: АМН.22.121). Публикации работ планируется после 2015 года.

Для оценки эффективности внедрения профилактических мероприятий в практику использования сплит-систем сбор статистических данных проводился на участках обслуживания поликлиники Государственного Учреждения «4-я городская больница», г. Севастополь, республика Крым. Для сравнения уровня заболеваемости среди жителей, проводящих и непроводящих чистку и дезинфекцию сплит-систем, из 270 жителей, приписанных к данному ЛПУ, с учетом возрастной и половой эквивалентности были сформированы 3 группы наблюдения по 90 человек в каждой. Однако, за период наблюдения, который составлял 3 календарных года (2012-2014), 35 человек прекратили свое участие в исследованиях. Из них 16 – по причине смерти, 12 – переезд на новое место жительства, 5 – отказ проводить очистку и дезинфекцию системы кондиционирования, 2 – выход из строя системы кондиционирования на долгий период, что могло привести к недостоверности полученных данных. Группа 1 – граждане, не имеющие по месту жительства систем кондиционирования воздуха (80 человек); группа 2 – лица, имеющие по месту жительства установленную сплит-систему, но не считающие необходимым проведение ее очистки и дезинфекции (несмотря на разъяснение возможных негативных последствий для их здоровья, 81 человек); группа 3 – жители Севастополя, которым в ходе проведенной беседы удалось разъяснить необходимость проведения регулярной очистки и дезинфекции домашней системы кондиционирования (74 чело-

века). Обработка сплит-систем, установленных в принадлежащих им жилых помещениях проводилась систематически, согласно нашим рекомендациям. Подробная информация о возрастном и половом составе групп приведена в таблице 2.3.

Таблица 2.3 Структура групп наблюдения отобранных для оценки влияния сплит-систем на уровень заболеваний легких

| № группы | До 30 лет |    |    | 30-50 лет |    |    | Старше 50 лет |    |    | Общее число |     |     |
|----------|-----------|----|----|-----------|----|----|---------------|----|----|-------------|-----|-----|
|          | Всего     | М  | Ж  | Всего     | М  | Ж  | Всего         | М  | Ж  | Всего       | М   | Ж   |
| 1        | 29        | 13 | 16 | 28        | 15 | 13 | 23            | 11 | 12 | <b>80</b>   | 39  | 41  |
| 2        | 29        | 12 | 17 | 27        | 14 | 13 | 25            | 12 | 13 | <b>81</b>   | 38  | 43  |
| 3        | 28        | 12 | 16 | 25        | 13 | 12 | 21            | 10 | 11 | <b>74</b>   | 35  | 39  |
| 1+2+3    | <b>86</b> | 37 | 49 | <b>80</b> | 42 | 38 | <b>69</b>     | 33 | 36 | <b>235</b>  | 112 | 123 |

Информация о заболеваемости и количестве дней нетрудоспособности была взята из амбулаторных карт. Заболеваемость учитывалась за период, когда сплит-системы активно использовались в режиме охлаждения (май-сентябрь).

В 2015 году наблюдение за состоянием здоровья этих граждан было снято, т.к. присоединение Республики Крым к РФ в качестве нового субъекта и связанное с этим изменение системы здравоохранения могли дать изменения в уровне и структуре заболеваемости.

Оценка возможности влияния сплит-систем на уровень химических загрязнений их внутренних блоков и воздуха помещений выполнена в лаборатории физико-химических исследований ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина» Минздрава России хромато-масс-спектрометрическим методом, позволяющим идентифицировать и количественно определять с чувствительностью на уровне и ниже гигиенических нормативов широкий спектр органических веществ C1-C20 в различных объектах окружающей среды с неизвестным составом загрязняющих веществ в соответствии с нормативными документами [50, 120, 250]. Использовался хромато-масс-спектрометр Focus GC с DSQ II. Обследовано 17 помещений, расположенных в г. Джанкой (Республика Крым) и 3 помещения в г. Москва.

В исследованиях применялись методы доказательной медицины [52]. С целью исключения влияния случайных факторов на результат, осуществлялся подбор



эквивалентных сравниваемых групп [271]. Клинические испытания были рандомизированы методом использования случайных чисел, поскольку другой подход, хоть сколько-нибудь систематизированный (дни недели, номера историй болезни и др.) не отвечает требованиям случайности и может иметь постороннее влияние [135, 136].

Полученные в ходе проведенных исследований результаты подвергались статистической обработке [229]. Вычислялись: средняя арифметическая величина ( $M$ ), средняя ошибка ( $m$ ). Достоверность определялась по таблицам Стьюдента [163]. Также проводилась оценка корреляции между факторным и результативным признаками с расчетом коэффициента корреляции и ошибки коэффициента корреляции [90, 105, 253]. Обработка данных производилась средствами пакета Microsoft Office 2010 и программы статистической обработки данных PSPP, установленных на ОС Windows 8.1 SL. Исследования на животных не проводились, а права пациентов во время исследования были учтены в соответствии с требованиями Хельсинкской конвенции.

### ГЛАВА 3. ВЫЯВЛЕНИЕ СТЕПЕНИ, ХАРАКТЕРА И МЕХАНИЗМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ МИКРОФЛОРОЙ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ, ОБОРУДОВАННЫХ СПЛИТ-СИСТЕМАМИ

#### 3.1 Микробиологическая характеристика конденсата атмосферной влаги и биопленки системы удаления конденсата внутреннего блока сплит-систем

Отбор проб конденсата атмосферной влаги производился самотеком в стерильную тару. Снятие биопленки с внутренней поверхности системы удаления конденсата выполнялось стерильным ватным тампоном.

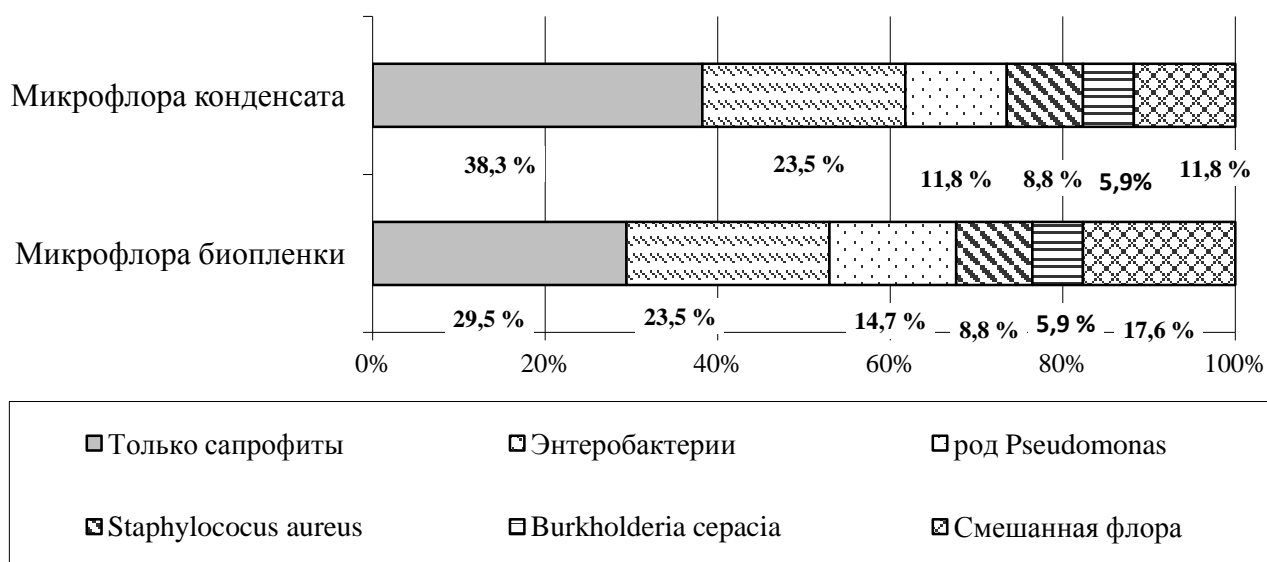


Рис. 3.1 Соотношение микрофлоры, выделенной из конденсата и биопленки сплит-систем

Во всех 34 пробах конденсата (Приложение П) закономерно обнаруживались сапрофиты рода *Micrococcus*, *Staphylococcus (saprophyticus)* и т.д. В 13 случаях (38,3 %) условно-патогенная и патогенная флора не обнаруживалась. Но в 21 образце (61,7 %) были найдены представители семейств *Enterobacteriaceae* (8 находок, или 23,5 % от числа проб) и *Pseudomonadaceae* (4, или 11,8 %), *Staphylococcus aureus* (3 или 8,8 %), а также *Burkholderia cepacia* (2 или 5,9 %). Из четырех образцов была выделена смешанная флора (11,8 %). Причем в трех случаях одновременно присутствовали два микроорганизма (*Serratia marcescens* и *Citrobacter freundii*; *Escherichia coli* и *Pseudomonas putida*; *Escherichia coli* и *Pseudomonas*

*aeruginosa*), а в одном - три (*Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas putida* и *Staphylococcus aureus*). Однако наличие только четырех проб со смешанной флорой не позволяет нам делать каких-либо выводов о наличии или отсутствии конкурентных взаимоотношений между заселяющими сплит-систему микроорганизмами.

Условно-патогенная и патогенная флора не обнаруживалась в 10 пробах биопленки (29,5 %). Представители семейств *Enterobacteriaceae* были выделены из 8 проб (23,5 %) *Pseudomonadaceae* – 5 (14,7 %), *Burkholderia cepacia* (2 или 5,9 %) а *Staphylococcus aureus* – в 3(8,8 %). Смешанная флора выделялась из 6 образцов (17,6 %). Одновременно присутствовали два микроорганизма (*Escherichia coli* и *Pseudomonas putida* в двух случаях; *Klebsiella pneumoniae* и *Pseudomonas stutzeri* в одном. *Staphylococcus aureus* образовывал ассоциации с *Enterobacter cloacae* и *Pseudomonas aeruginosa*).

Несмотря на близкое процентное соотношение, микрофлора конденсата и биопленки существенно различалась, совпадая лишь в 37,5 % случаев. Совпадения микрофлоры семейства *Enterobacteriaceae* в обеих пробах, взятых из одной сплит-системы, регистрировались только в 30 %. В остальных пробах тот или иной вид выделялся не парно, а только в конденсате, или, наоборот, только в биопленке.

Таблица 3.1 Микрофлора семейства *Enterobacteriaceae* в конденсате и биопленке сплит-систем (всего 34 сплит-системы)

|                               | <i>Enterobacteriaceae</i><br>всего | <i>Escherichia coli</i> | <i>Citrobacter diversus</i> | <i>Citrobacter freundii</i> | <i>Serratia marcescens</i> | <i>Proteus inconstans</i> | <i>Hafnia alvei</i> | <i>Klebsiella pneumoniae</i> | <i>Enterobacter cloacae</i> | <i>Enterobacter aerogenes</i> |
|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| конденсат                     | 13                                 | 5                       | 1                           | 2                           | 1                          | 0                         | 2                   | 1                            | 0                           | 1                             |
| биопленка                     | 14                                 | 6                       | 1                           | 1                           | 1                          | 1                         | 1                   | 2                            | 1                           | 0                             |
| число заселенных сплит-систем | 20                                 | 9                       | 1                           | 2                           | 1                          | 1                         | 2                   | 3                            | 1                           | 1                             |
| совпадений                    | 6                                  | 2                       | 1                           | 1                           | 1                          | 0                         | 1                   | 0                            | 0                           | 0                             |
| несовпадений                  | 15                                 | 7                       | 0                           | 1                           | 0                          | 1                         | 1                   | 3                            | 1                           | 1                             |
| % совпадения                  | 30 %                               | 22,2 %                  | 100 %                       | 50 %                        | 100 %                      | 0 %                       | 50 %                | 0 %                          | 0 %                         | 0 %                           |

Семейство *Enterobacteriaceae* в конденсате было представлено *Esherichia coli* – 5 находок (14,7 % от числа проб конденсата); *Citrobacter freundii* и *Hafnia alvei* – по 2 находки (по 5,9 %); *Citrobacter diversus*, *Serratia marcescens*, *Klebsiella pneumonia* и *Enterobacter aerogenes* – по 1 (по 2,9 %).

Из биопленки также были выделены *Esherichia coli* – 6 находок (17,7 % от числа проб биопленок), *Klebsiella pneumonia* – 2 (5,9 %). *Citrobacter diversus*, *Citrobacter freundii*, *Serratia marcescens*, *Proteus inconstans*, *Hafnia alvei* и *Enterobacter cloacae* высевались каждая по 1 разу (по 2,9 %).

Среди представителей рода *Pseudomonas* совпадения регистрировались в 66,7 % случаях, видов *Staphylococcus aureus* и *Burkholderia cepacia* - 12,5 % и 100 % соответственно.

Таблица 3.2 Микрофлора рода *Pseudomonas* и вида *Staphylococcus aureus* в конденсате и биопленке сплит-систем (всего 34 сплит-системы)

|                                  | <i>Pseudomonas</i><br>всего | <i>fluorescens</i> | <i>putida</i> | <i>alcaligenes</i> | <i>aeruginosa</i> | <i>stutzeri</i> |  | <i>Burkholderia</i><br><i>cepacia</i> | <i>Staphylococcus</i><br><i>aureus</i> |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------|--------------------|-------------------|-----------------|--|---------------------------------------|----------------------------------------|
| конденсат                        | 7                           | 0                  | 3             | 0                  | 4                 | 0               |  | 2                                     | 4                                      |
| биопленка                        | 11                          | 1                  | 4             | 1                  | 3                 | 1               |  | 2                                     | 5                                      |
| число заселенных<br>сплит-систем | 9                           | 1                  | 4             | 1                  | 3                 | 1               |  | 2                                     | 8                                      |
| совпадений                       | 6                           | 0                  | 3             | 0                  | 3                 | 0               |  | 2                                     | 1                                      |
| несовпадений                     | 3                           | 1                  | 1             | 1                  | 1                 | 1               |  | 0                                     | 7                                      |
| % совпадения                     | 66,7 %                      | 0 %                | 75 %          | 0 %                | 75 %              | 0 %             |  | 100%                                  | 12,5%                                  |

Из рода *Pseudomonas* в конденсате систем кондиционирования воздуха встречались такие виды, как *putida* – 3 (8,8 % от общего числа проб), *aeruginosa* – 4 (11,8 %), а в биопленке - *fluorescens* - 1 (2,9 % от общего числа проб), *putida* – 4 (11,8 %), *alcaligenes* – 1 (2,9 %), *aeruginosa* – 3 (8,8 %) и *stutzeri* – 1 (2,9 %). *Burkholderia cepacia*, как в конденсате, так и в биопленке, обнаруживалась в 2-х пробах (5,9 %).

Несовпадения микрофлоры конденсата и биопленки объясняется различной природой их происхождения. Поскольку конденсат образуется из воздуха помещения, наличие в нем БГКП имеет большое санитарное и эпидемиологическое значение, свидетельствуя о неудовлетворительном качестве уборки и недостаточной вентиляции помещений (последнее подтверждает опрос работников - в летнее время помещения с установленными сплит-системами практически не проветриваются).

При исследовании конденсата нами учитывались не только качественные показатели (наличие патогенных и условно-патогенных бактерий), но и количественные: регистрировалось число КОЕ в 0,1 мл конденсата. Количество образующегося конденсата атмосферной влаги весьма вариабельно и зависит ряда параметров, наиболее значимыми из которых являются: влажность и температура воздуха, площадь и температура испарителя. Поэтому данный показатель колебался в значительных пределах – от 6 до 300 КОЕ (в среднем – 69,3 КОЕ в 0,1 мл). Нам не удалось выявить зависимости между видом микроорганизма и его содержанием в конденсате. Кроме того, при высокой влажности воздуха и значительной разнице температур происходило столь обильное образование конденсата, что концентрация бактериальных клеток снижалась до минимального значения, затрудняя их выявление. Несмотря на то, что сбор конденсата представляет из себя достаточно простую задачу, не требующую доступа в помещение и получение доступа к внутреннему блоку сплит-системы, мы были вынуждены отказаться от идеи использования конденсата в качестве критерия загрязнения сплит-системы из – за малой информативности. В конденсате, с одной стороны, отсутствует часть заселяющей сплит-систему микрофлоры, а с другой – результаты искажены примесью микроорганизмов, попавших туда из воздуха помещения. Поэтому в дальнейшем для оценки колонизирующей систему кондиционирования микрофлоры было решено ориентироваться на пробы биопленки, отобранной непосредственно из внутреннего блока сплит-системы.

Проведенные исследования также показывают, что в условиях биопленки, образующейся во внутреннем блоке, имеются подходящие условия для сохранения

и размножения условно-патогенной и патогенной микрофлоры. Следует учесть, что в сплит-системе воздух, охлажденный на теплообменнике внутреннего блока, проходит над поддоном для сбора конденсата и только потом выводится в помещение. То есть микрофлора, образующая биопленку в системе удаления конденсата, может быть источником загрязнения воздуха того помещения, где установлена сплит-система.

Аналогичные результаты получены в отношении плесневых и дрожжеподобных грибов. В 22 образцах конденсата (55 % от общего количества проб) обнаруживались 3 рода плесневых грибов: *Penicillium* (11 находок, 27,5 % проб), *Cladosporium* (4 находки, 10 % проб), *Aspergillus* (3 находки, 7,5 % проб), а также их ассоциации (4 пробы, 10 %). Во всех случаях в ассоциациях принимали участие плесневые грибы рода *Cladosporium*. В 3 вариантах - совместно с грибами *Penicillium*, в одном - с родом *Aspergillus*. Плесневые грибы отсутствовали в 18 пробах конденсата (45 %).

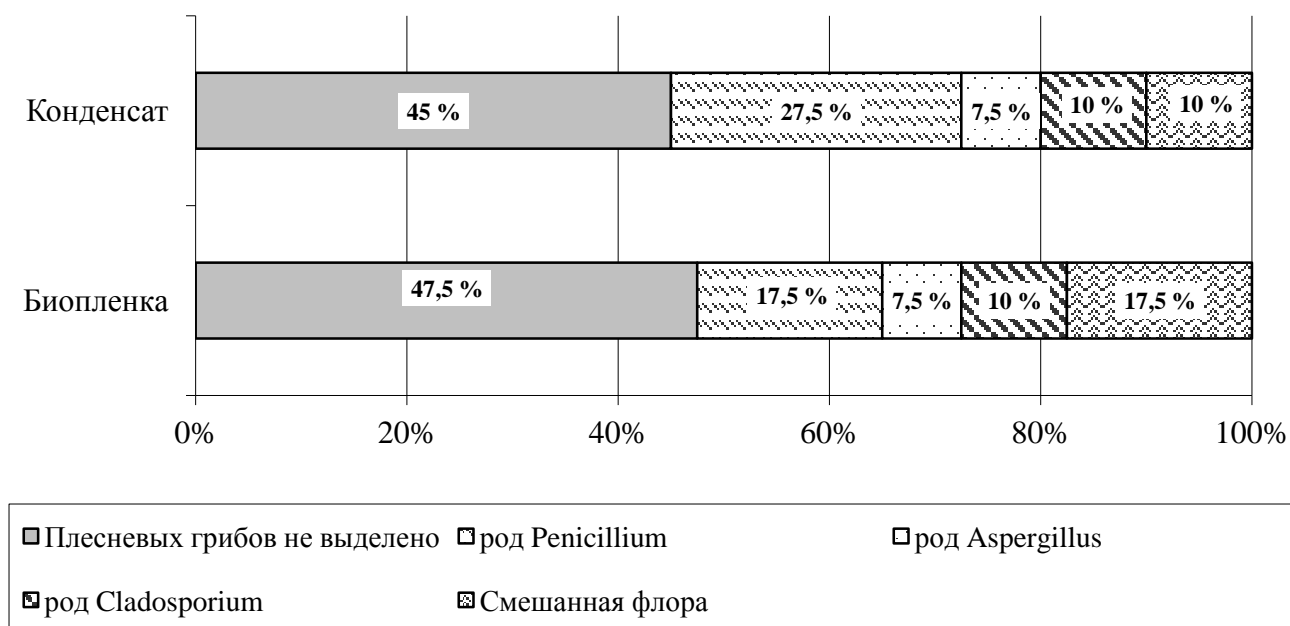


Рис. 3.2. Плесневые грибы, выделенные из конденсата и биопленки сплит-систем

В 21 пробе биопленки (62,5 % общего числа образцов) также обнаруживались плесневые грибы: *Penicillium* (7 находок, или 17,5 %), *Cladosporium* (4 находки, или 10 %) и *Aspergillus* (3 находки, или 7,5 %), а также их ассоциации (7 проб, 17,5 %).

Плесневые грибы рода *Cladosporium* и *Penicillium*, как и в случае с конденсатом, в ассоциациях доминировали. В 3 случаях отмечалась ассоциация родов *Cladosporium* и *Penicillium*, еще в трех - *Penicillium* и *Aspergillus*, один случай - *Aspergillus* и *Cladosporium*. Число образцов, где плесневые грибы не обнаруживались - 19 (47,5 %).

То есть соотношение плесневых грибов в биопленке и конденсате отличалось незначительно. Однако находки плесневых грибов одновременно как в конденсате, так и в биопленке совпадали только в 38,5 % случаев. В остальных пробах тот или иной род выделялся не парно, а только в конденсате, или, наоборот, только в биопленке.

Таблица 3.3 Плесневые грибы в конденсате и биопленке сплит-систем

|                               | Плесневые грибы, <b>всего</b> | Род <i>Penicillium</i> | Род <i>Aspergillus</i> | Род <i>Cladosporium</i> |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| конденсат                     | 24                            | 14                     | 4                      | 8                       |
| биопленка                     | 28                            | 13                     | 7                      | 8                       |
| число заселенных сплит-систем | 39                            | 20                     | 8                      | 11                      |
| совпадений                    | 15                            | 7                      | 3                      | 5                       |
| несовпадений                  | 24                            | 13                     | 5                      | 6                       |
| % совпадения                  | 38,5                          | 35                     | 37,5                   | 45,5                    |

Столь низкий процент совпадений (35 % для рода *Penicillium*, 37,5 % для *Aspergillus* и 45,5 % для *Cladosporium*) объясняется различной природой происхождения конденсата и биопленки.

Поскольку конденсат образуется из воздуха помещения, наличие в нем плесневых грибов свидетельствует о неудовлетворительном качестве уборки, повышенной влажности воздуха и недостаточной вентиляции помещений (последнее подтверждает опрос работников - в летнее время помещения с установленными сплит-системами практически не проветриваются).

Аналогичные данные получены для дрожжеподобных грибов. *Candida albicans* обнаруживались в 6 пробах конденсата (15 % от общего числа проб) и 4 пробах биопленки (10 %). Заселенных сплит-систем - 9. Только в одном случае дрожжеподобные грибы высевались одновременно и из конденсата, и из биопленки (11 % совпадений).

Проведенные исследования показывают, что в условиях биопленки, образующейся во внутреннем блоке сплит-систем, имеются подходящие условия для сохранения и размножения как плесневых, так и дрожжеподобных грибов.

Следует учесть, что в сплит-системе воздух, охлажденный на теплообменнике внутреннего блока, проходит над поддоном для сбора конденсата и только потом выводится в помещение. То есть флора, обитающая в системе удаления конденсата, может быть источником загрязнения воздуха того помещения, где установлена сплит-система.

### **3.2 Изучение механизма загрязнения воздуха помещения микрофлорой, заселяющей сплит-системы**

В лабораторных условиях проводилось моделирование процессов, происходящих во внутреннем блоке сплит-системы. В стерильном боксе, после влажной уборки и обработки ультрафиолетовым излучением, на стол был установлен стерильный лоток. Из расположенной над ним бюретки частыми каплями, с высоты 1,5 сантиметров (высота от поддона до системы охлаждения во внутренне блоке сплит-системы) стекал физиологический раствор с музейным штаммом *E. coli* ATCC 25922.

Рядом с лотком, на столе, устанавливался электромотор с восьмисантиметровым вентилятором. Путем изменения подаваемого блоком питания напряжения, скорость вращения лопастей менялась так, чтобы скорость движения воздуха над чашкой Петри составляла 2 / 2,5 / 3 м/с (соответствует скорости прохождения воздуха через сплит-систему в режимах low, medium и high speed).

Отбор проб осуществлялся седиментационным методом (по методике В.Л. Омелянского) и аспирационным - пробоотборник бактериологический «Тайфун» располагался в боксе на высоте 1,5 метров, в «зоне дыхания».

В ходе моделирования процессов, происходящих во внутреннем блоке сплит-системы, в воздух помещения попадал тестовый штамм *E. coli*, что полностью под-



твердило изначальную гипотезу о формировании в сплит-системах аэрозоля, который, в дальнейшем, распространяется за пределы внутреннего блока - в помещение.

При использовании аспирационного метода обращает на себя внимание прямая зависимость числа КОЕ от скорости движения воздуха (таблица 3.4). Если при 2 м/с (соответствует режиму low сплит-системы) загрязненность воздуха тест-штаммом составляла, в среднем, 28 КОЕ/м<sup>3</sup>, то в других режимах отмечен существенный рост данного показателя. При увеличении скорости до 2,5 м/с (режим medium) загрязненность воздуха тест-культурой выросла, по сравнению с low, на 78,6 % (до 50 КОЕ/м<sup>3</sup>), а имитация режима high (3 м/с) показала рост изучаемого показателя на 614 % (до 200 КОЕ/м<sup>3</sup>). То есть увеличение скорости движения воздуха на 25 % и 50 % привело к увеличению числа КОЕ тестового штамма в воздухе помещения в 3,1 раза и в 12,3 раза соответственно. Следовательно, при колонизации сплит-системы условно-патогенной микрофлорой, система кондиционирования воздуха, включенная в режиме с минимальной скоростью движения воздуха, будет представлять меньшую опасность для здоровья людей.

Таблица 3.4 Тест-культура в воздухе помещения, аспирационный метод

| Режим           | Среднее число колоний на чашке Петри | КОЕ/м <sup>3</sup> | Увеличение |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------|------------|
| low, 2 м/с      | 7                                    | <b>28</b>          | -          |
| medium, 2,5 м/с | 12,5                                 | <b>50</b>          | +78,6 %    |
| high, 3 м/с     | 50                                   | <b>200</b>         | +614 %     |

Следует отметить, что в централизованных системах кондиционирования, скорость движения воздуха в распределительных каналах должна составлять от 1,5 до 3 м/с, а создаваемый потоком уровень шума не должен превышать 40 Дб [235]. В магистральных каналах централизованных системах кондиционирования рекомендуемая скорость движения воздуха составляет 6-8 м/с.

Кроме аспирационного метода в проведенных исследованиях использовался также седиментационный. При установке чашек на высоте 1,5 метров, после инку-

бации был зафиксирован рост единичных колоний, подтверждающий наличие тестового штамма *E. coli* в воздухе помещения, но не позволяющий оценить зависимость загрязнения от скорости движения воздуха.

Это объясняется тем, что седиментационный метод позволяет улавливать, в основном, крупнодисперсные частицы, и более пригоден для изучения качественной характеристики контаминации, чем количественной [263]. Бактериологический пробоотборник «Гайфун» улавливает мелкодисперсную фракцию, которая, длительно находясь в воздухе, как раз и определяет количественный показатель микробного загрязнения. Описанное выше позволяет сделать вывод о непригодности седиментационного метода для оценки влияния сплит-систем. Поэтому в дальнейших исследованиях мы опирались на более современный аспирационный метод.

### **3.3 Изучение загрязнения воздуха помещения микрофлорой, заселяющей сплит-системы**

Для изучения загрязнения воздуха помещения микрофлорой, заселяющей сплит-системы, нами было обследовано 122 помещения (магазины продовольственных и непродовольственных товаров, приложение Р) с установленными сплит-системами.

В первую очередь аспирационным методом проводился отбор проб воздуха помещений с системой кондиционирования, выключенной не менее 12 часов. Затем стерильным ватным тампоном отбирались пробы биопленки из поддона для сбора конденсата внутреннего блока сплит-системы. Через 30 минут после включения сплит-системы проводился повторный отбор пробы воздуха помещения. Пробы доставляли в лабораторию, где проводили выделение чистых культур и их идентификацию. Также изучалась запыленность воздуха помещения.

При исследовании проб воздуха помещений с установленными сплит-системами установлено, что до включения систем кондиционирования микробная загрязненность воздуха составляла, в среднем, 890 КОЕ, что позволяет считать его

чистым [211]. Через полчаса работы сплит-систем во всех обследованных помещениях данный показатель снизился, в среднем, на 37,8 % (до 554 КОЕ, Рис. 3.3).

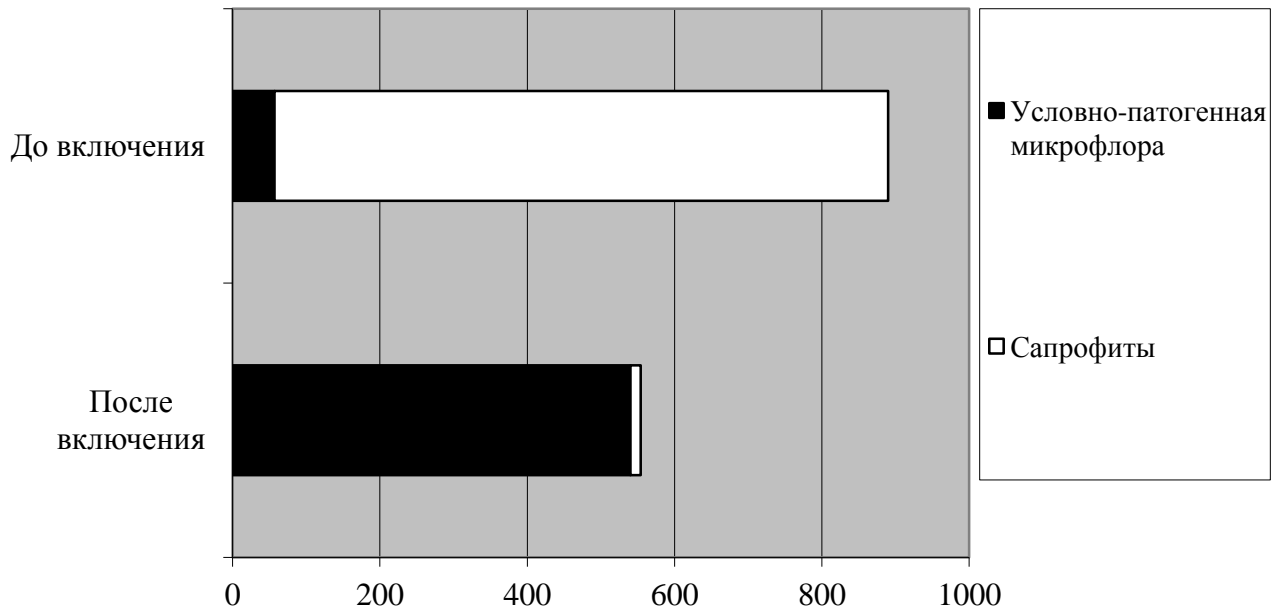


Рис. 3.3 Общее микробное число воздуха, а также его загрязнение условно-патогенной микрофлорой до и после включения сплит-систем

Однако качественные изменения микробного пейзажа исключительно негативны. До включения систем кондиционирования условно-патогенная микрофлора обнаруживалась в воздухе 20 из 122 обследованных помещений (16,4 %).

Через 30 минут после включения сплит-систем условно-патогенная микрофлора была выявлена в 116 пробах воздуха (95,1 %). Причем в 57 случаях выделялись ассоциации из двух (52 пробы) или трех (5 проб) микроорганизмов.

Изначально данный дисбаланс - улучшение количественного показателя (уменьшение ОМЧ) при ухудшении качественного (учащение находок условно-патогенной и патогенной микрофлоры в воздухе помещения) мы пробовали объяснить конкурентным отмиранием сапрофитов, чему в мировой литературе достаточно примеров [3, 272]. Однако данные конкурентные взаимоотношения обычно проявляются при совместном культивировании в жидкой среде [79], а мы при отборе проб воздуха использовали исключительно плотные питательные среды. Поэтому от данного объяснения пришлось отказаться.

Была выдвинута гипотеза, объясняется снижение ОМЧ воздуха адсорбцией крупных пылевых частиц фильтром внутреннего блока. Для ее подтверждения нами были проведены дополнительные исследования - отобраны пробы воздуха на запыленность в восьми помещениях (до включения сплит-систем через полчаса после). В результате нами было зафиксировано достоверное снижение на 41,3 % (с 0,029 мг/м<sup>3</sup> до 0,017 мг/м<sup>3</sup>, что сопоставимо с величиной уменьшения ОМЧ воздуха. Учитывая распространенность пылевого фактора, его социально-гигиеническую значимость, выражающуюся в возникновении заболеваний органов дыхания «пылевой» этиологии (пневмокониозы, пылевой бронхит и др. [64], нами зарегистрировано положительное влияние работающей сплит-системы на качество воздуха помещений.

До включения систем кондиционирования в 14 пробах воздуха были обнаружены бактерии семейства *Enterobacteriaceae* (11,5 %), представленного *Esherichia coli* (6 проб, 4,9 %), *Citrobacter freundii* (2 пробы, 1,6 %), *Hafnia alvei* (2 пробы, 1,6 %), *Klebsiella pneumonia* (3 пробы, 2,5 %) и *Enterobacter aerogenes* (1 проба, 0,8 %).

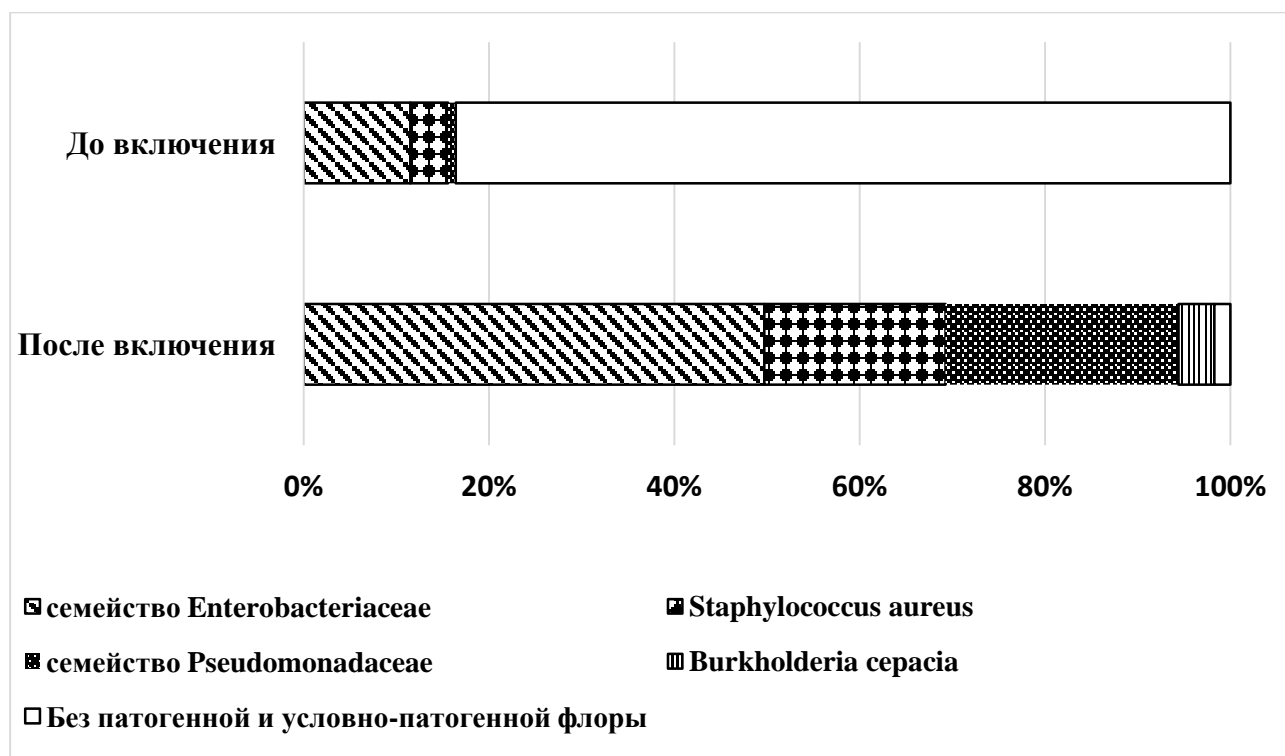


Рис. 3.4. Загрязнение воздуха помещений бактериальной флорой (до и после включения сплит-систем)

Наличие в воздухе помещений БГКП имеет большое санитарное значение, свидетельствуя о неудовлетворительном качестве уборки и недостаточной вентиляции.

Из данных, приведённых в таблице 3.5, следует, что после 30 минут работы систем кондиционирования, число находок колиморфных бактерий в воздухе увеличилось в 6,4 раза. В частности, *Esherichia coli* выделялась в 42 случаях (34,4 % от общего числа проб), *Citrobacter freundii* - 8 (6,5 %), *Hafnia alvei* - 8 (6,5 %), *Klebsiella pneumonia* - 7 (5,7 %) и *Enterobacter aerogenes* - 2 (1,6 %). Кроме того, были выделены представители семейства *Enterobacteriaceae*, до включения сплит-систем в воздухе помещения не присутствовавшие: *Citrobacter diversus* (10 проб, 8,2 %), *Serratia marcescens* (3 пробы, 2,5 %), *Proteus inconstans* (4 пробы, 3,3 %), *Enterobacter cloacae* (5 проб, 4,1 %).

Таблица 3.5 Микрофлора семейства *Enterobacteriaceae* в воздухе помещений, оборудованных сплит-системами.

|                         | <i>Enterobacteriaceae</i><br>всего | <i>Esherichia coli</i> | <i>Citrobacter diversus</i> | <i>Citrobacter freundii</i> | <i>Serratia marcescens</i> | <i>Proteus inconstans</i> | <i>Hafnia alvei</i> | <i>Klebsiella pneumonia</i> | <i>Enterobacter cloacae</i> | <i>Enterobacter aerogenes</i> |
|-------------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Находок до включения    | 14                                 | 6                      | 0                           | 2                           | 0                          | 0                         | 2                   | 3                           | 0                           | 1                             |
| % от общего числа       | 11,5 %                             | 4,9 %                  | 0 %                         | 1,6 %                       | 0 %                        | 0 %                       | 1,6 %               | 2,5 %                       | 0 %                         | 0,8 %                         |
| Находок после включения | 89                                 | 42                     | 10                          | 8                           | 3                          | 4                         | 8                   | 7                           | 5                           | 2                             |
| % от общего числа       | 73 %                               | 34,4 %                 | 8,2 %                       | 6,5 %                       | 2,5 %                      | 3,3 %                     | 6,6 %               | 5,7 %                       | 4,1 %                       | 1,6 %                         |

Аналогичная ситуация была зафиксирована с наличием в воздухе помещений бактерий рода *Pseudomonas*. До включения систем кондиционирования только в одной из отобранных проб присутствовала *Ps. aeruginosa* (0,8 %), после включения – в 18 (14,8 %). Через 30 минут работы сплит-систем из воздуха помещений также были выделены: *Ps. Fluorescens* (3 пробы, 2,5 %), *Ps. putida* (16 проб, 13,1 %), *Ps. alcaligenes* (6 проб, 4,9 %), *Ps. Stutzeri* (2 пробы, 1,6 %). Также, после работы систем

кондиционирования, в пробах обнаруживалась *Burkholderia cepacia* (7 проб, 5,7 %), ранее в воздухе помещений отсутствовавшая. Частота находок *Staphylococcus aureus* выросла в 7 раз – с 5 проб (4,1 %) до 35 (28,7 %) (таблица 3.6).

Таблица 3.6 Микрофлора рода *Pseudomonas*, а также видов *Burkholderia cepacia* и *Staphylococcus aureus* в воздухе помещений, оборудованных сплит-системами.

|                         | род <i>Pseudomonas</i> |                    |               |                    |                   |                 | <i>Burkholderia cepacia</i> | <i>Staphylococcus aureus</i> |
|-------------------------|------------------------|--------------------|---------------|--------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|
|                         | всего                  | <i>fluorescens</i> | <i>putida</i> | <i>alcaligenes</i> | <i>aeruginosa</i> | <i>stutzeri</i> |                             |                              |
| Находок до включения    | 1                      | 0                  | 0             | 0                  | 1                 | 0               | 0                           | 5                            |
| % от общего числа       | 0,8 %                  | 0 %                | 0 %           | 0 %                | 0,8 %             | 0 %             | 0 %                         | 4,1 %                        |
| Находок после включения | 45                     | 3                  | 16            | 6                  | 18                | 2               | 7                           | 35                           |
| % от общего числа       | 36,9 %                 | 2,5 %              | 13,1 %        | 4,9 %              | 14,8 %            | 1,6 %           | 5,7 %                       | 28,7 %                       |

Также проведено сравнение бактериальной флоры, обнаруженной в пробах воздуха помещений и выделенной из биопленки поддона сбора конденсата внутреннего блока сплит-системы.

Условно-патогенная и патогенная микрофлора, выделенная из проб воздуха, отобранного до включения систем кондиционирования, совпадала с микрофлорой биопленки системы удаления конденсата сплит-системы, установленной в данном помещении, в 7 случаях (35 %), что говорит о том, что 65 % микрофлоры попало в воздух помещения не из системы кондиционирования, а из других источников. Однако виды бактерий, появившиеся в воздухе помещений после получаса работы систем кондиционирования, совпадали с выделенными из сплит-систем, установленных в помещениях, в 100 % случаях. Вариантов, при которых условно-патогенная и патогенная микрофлора, выделенная из биопленки системы удаления конденсата сплит-системы, отсутствовала бы в воздухе помещения после её включения, не выявлено. То есть микрофлора, образующая биопленку в системе удаления конденсата, является источником загрязнения воздуха того помещения, где установлена сплит-система, в 100 % случаев.

Сходная ситуация наблюдалась при изучении загрязнения воздуха помещений плесневыми и дрожжеподобными грибами (Приложение С). До включения систем кондиционирования плесневые грибы отсутствовали в 88 пробах воздуха (72,1 %) и выделялись из воздуха 34 из 122 обследованных помещений (27,8 %): *Penicillium* (20 находок, 16,4 % проб), *Cladosporium* (8 находок, 6,5 % проб), *Aspergillus* (3 находки, 2,4 % проб), а также их ассоциации (3 пробы, 2,4 %). Во всех случаях в ассоциациях принимали участие плесневые грибы рода *Cladosporium*. В 2 вариантах - совместно с грибами *Penicillium*, в одном - с родом *Aspergillus*.

Полученные данные соотносятся с литературными: из воздуха и в пыли жилых помещений Москвы в основном выделялись грибы именно родов *Penicillium*, *Aspergillus* и *Cladosporium* [251].

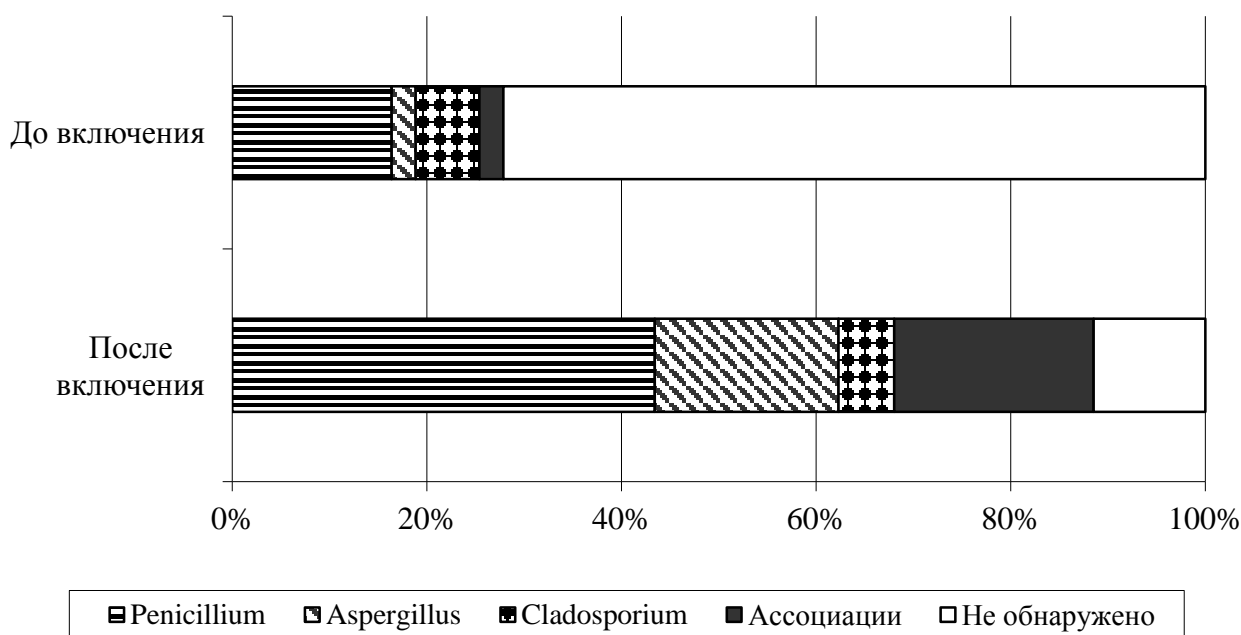


Рис. 3.5 Загрязнение воздуха помещений плесневыми грибами (до и после включения сплит-систем).

Через 30 минут после включения сплит-систем плесневые грибы выделялись из 108 проб воздуха (88,5 %): *Penicillium* (53 находки, 43,4 % проб), *Cladosporium* (23 находки, 18,8 % проб), *Aspergillus* (7 находок, 5,7 % проб), а также их ассоциации (25 проб, 20,5 %). В ассоциациях плесневых грибов также доминировал *Cladosporium*. В 14 пробах воздуха он встречался совместно с грибами *Penicillium*,

в 5 - с *Aspergillus*. Ассоциации *Penicillium* и *Aspergillus* регистрировались в 6 пробах. Плесневые грибы отсутствовали в 14 пробах воздуха (11,5 %).

Из приведенных выше данных следует, что после 30 минут работы систем кондиционирования, число проб воздуха, не содержащих плесневые грибы, упало в 6,3 раза, с 72,1 % до 11,5 %.

Аналогичная ситуация наблюдалась с *Candida albicans* (Приложение Т). Дрожжеподобные грибы обнаруживались в 7 пробах воздуха до включения сплит-систем (5,7 % от общего числа проб) и в 34 пробах после получаса работы систем кондиционирования (27,9 %). То есть число проб воздуха, свободных от *Candida albicans*, снизилось в 1,4 раза, с 94,3 % до 72,1 %.

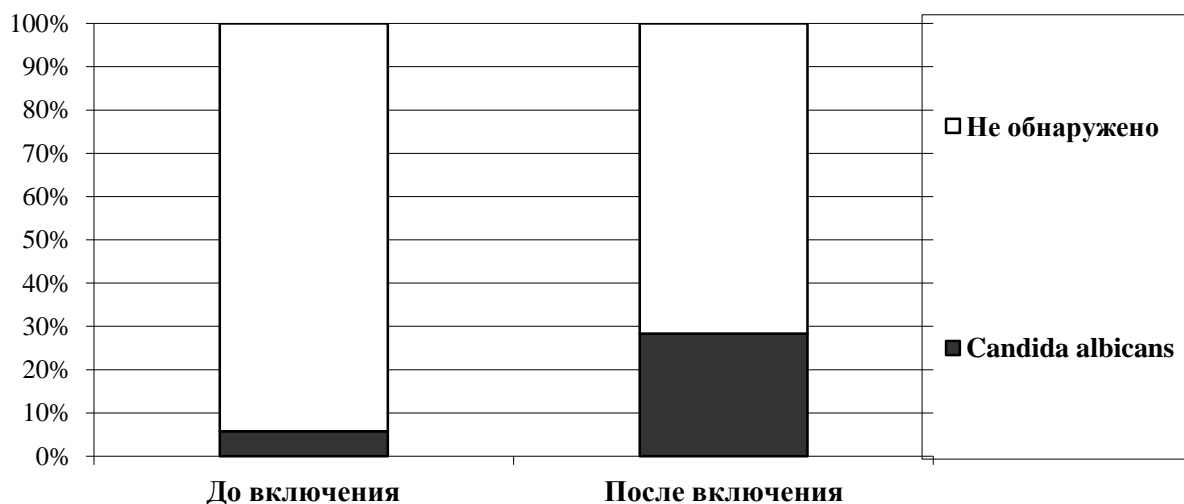


Рис. 3.6 Загрязнение воздуха помещений дрожжеподобными грибами *Candida albicans* (до и после включения сплит-систем)

Также было проведено сравнение микрофлоры, обнаруженной в пробах воздуха помещений и выделенной из биопленки поддона сбора конденсата внутреннего блока сплит-системы.

Плесневые и дрожжеподобные грибы, выделенные из проб воздуха, отобранного до включения систем кондиционирования, были также выделены из биопленки системы удаления конденсата сплит-системы, установленной в данном по-



мещении (100 % случаев). Это объясняется тем, что данные микроорганизмы жизне- неспособны в условиях помещений, и системы кондиционирования не являются единственным местом их сохранения и размножения. Дрожжеподобные и плесневые грибы, появившиеся в воздухе помещений после получаса работы систем кондиционирования, также совпадали с выделенными из сплит-систем в 100 % случаях. Вариантов, при которых дрожжеподобные и плесневые грибы, выделенные из биопленки системы удаления конденсата сплит-системы, отсутствовали бы в воздухе помещения после её включения, не выявлено. То есть микрофлора, образующая биопленку в системе удаления конденсата, является источником загрязнения воздуха того помещения, где установлена сплит-система, в 100 % случаев.

Полученные данные доказывают факт загрязнения воздуха помещений микрофлорой, колонизирующей сплит-системы и образующей биопленку в системе удаления конденсата. Выделенная в ходе исследований микрофлора представляет потенциальную угрозу здоровью лиц, проводящих время в обследованных помещениях. В частности, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas alcaligenes*, *Serratia marcescens* *Burkholderia cepacia*, способны вызывать заболевания дыхательной и других систем [17, 127], особенно у лиц с ослабленным иммунитетом [110]. Наличие колиформных бактерий и золотистого стафилококка в воздухе продовольственных магазинов является фактором риска пищевых токсикоинфекций и бактериальных токсикозов [16, 66, 115]. Вспышки этих заболеваний хоть и связаны с продуктами питания животного и растительного происхождения [94], но причиной контаминации пищевых продуктов может быть микрофлора воздуха помещения [126, 321].

Микромицеты принимают участие в патогенезе различных заболеваний человека: микозов, микогенной аллергии, бронхиальной астмы, экзогенного аллергического альвеолита и т.д. [337]. Размножаясь в продуктах питания, они способны вызывать микотоксикозы [2, 108]. Количество заболеваний, вызванных дрожжеподобными грибами рода *Candida*, в настоящее время также существенно возросло [88].

Источником заселения сплит-систем является окружающая среда и находящиеся в помещении люди, поэтому предотвратить этот процесс проблематично. Следовательно, для предотвращения загрязнения воздуха помещения, необходима разработка надежных способов дезинфекции сплит-систем для уничтожения заселяющей её микрофлоры.

Микроскопически в биопленке определялись простейшие подцарства *Protozoa*, типа *Sarcomastigophora*, подтипов *Mastigophora*, *Opalinata* и *Sarcodina*. Это подтверждает предположение о том, что места образования биопленок являются благоприятными местами для существования простейших т.к. находящиеся там бактерии являются их кормовыми базами. В частности, это касается обнаружения свободноживущих простейших в системах кондиционирования воздуха[278].

Следовательно, для дезинфекции сплит-систем необходимо использовать средства, обладающие не только бактерицидной и фунгицидной, но и противопротозойной активностью.

### **3.4 Обоснование механизма бактериального загрязнения воздушного пространства придомовой территории**

Обоснование механизма бактериального загрязнения воздушного пространства придомовой территории проводилось путем моделирования условной ситуации, в которой из сплит-системы, расположенной на уровне второго этажа, стекает конденсат, содержащий условно-патогенную микрофлору. Для этого вне помещения на двух стойках была растянута преграда из полиэтиленовой пленки высотой 2 метра (имитация стены дома). Расположение преграды - перпендикулярно направлению ветра (поскольку при угле, близком к 90 градусов поток воздуха теоретически должен создать для аэрозоля максимальную подъемную силу).

Из расположенной на высоте 2,5 метров бюретки (имитация сплит-системы, расположенной под окном 2-го этажа) стекал физиологический раствор с музейным штаммом *E. coli* ATCC 25922.

Наличие тестового штамма в воздухе определялось как седиментационным, так и аспирационным методами. Были отобраны пробы воздуха в трех точках: перед преградой на высоте 0,5 метра (зона дыхания ребенка), перед преградой на высоте 1,5 метра (зона дыхания взрослого), за преградой на высоте 2 метра (имитация заноса бактериального аэрозоля в окно 1-го этажа здания).

Далее в лабораторных условиях проводилась инкубация, выделение культуры и подтверждение ее идентичности с исходной путем сравнения биохимических свойств.

Бактериальная обсемененность конденсата условно-патогенными бактериями, согласно полученным данным, колебалась от 60 до 3000 КОЕ на 1 мл (в среднем 693 КОЕ на 1 мл). Однако для дальнейшего моделирования мы взяли максимальное из полученных значений – 3000 КОЕ на 1 мл, что согласуется с применяемым в гигиеническом нормировании неблагоприятных факторов окружающей среды принципу аггравации (использование в эксперименте самых неблагоприятных условий).

Как видно из таблицы 3.7, аспирационный метод продемонстрировал наличие тест-культуры в зонах дыхания как ребенка (в среднем, 75 КОЕ в кубическом метре), так и взрослого человека (в среднем, 65 КОЕ в м<sup>3</sup>).

Таблица 3.7. Определение тест-культуры *E. coli* ATCC 25922 в воздухе

| Точка отбора пробы | Аспирационный метод                    |                    | Седиментационный метод                 |                    |
|--------------------|----------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|--------------------|
|                    | Число колоний на чашке Петри (Среднее) | КОЕ/м <sup>3</sup> | Число колоний на чашке Петри (Среднее) | КОЕ/м <sup>3</sup> |
| 0,5 метра          | 7,5                                    | 75                 | 234                                    | 18720              |
| 1,5 метра          | 6,5                                    | 65                 | 6,5                                    | 520                |
| За преградой       | 0                                      | 0                  | 0                                      | 0                  |

Седиментационный метод показал более значительную разницу между средним количеством тест-культуры на разных уровнях отбора проб: на высоте 50 см зафиксировано 18720 КОЕ/м<sup>3</sup>, а на уровне 1,5 метров – 520 КОЕ/м<sup>3</sup>.

Разница показателя бактериальной загрязненности воздуха (КОЕ) при использовании разных методик может быть объяснена тем, что седиментационный

метод улавливает, в основном, крупнодисперсные частицы [263], которые поднимаются потоками воздуха на незначительную высоту и быстро оседают. Пробоотборник «Тайфун», наоборот, улавливает мелкодисперсную фракцию, которая длительно находится в воздухе. Вероятно, при падении каплей образуется, преимущественно, крупнодисперсный аэрозоль, который быстро оседает в непосредственной близости от места образования и лучше улавливается седиментационным методом.

Тот факт, что обнаружить тест-штамм за преградой не удалось ни аспирационным, ни седиментационным методами, не может однозначно трактоваться как отсутствие риска заноса аэрозоля в окна нижних этажей. Порывы ветра на момент проведения работы не превышали 4,5 м/с, и более высокая скорость движения воздуха может создать бóльшую подъемную силу для водного аэрозоля. Ситуация, при которой капли конденсата разбиваются о подоконники и козырьки балконов нижних этажей, также может способствовать заносу образовавшегося аэрозоля в ближайшие окна. Следовательно, удалять конденсат из внутреннего блока сплит-системы необходимо более безопасным для здоровья окружающих путем – например, непосредственно в канализационную систему.

Таким образом, описанный в данной главе этап работы продемонстрировал значительное инкубаторное значение сплит-систем в отношении сапрофитной, условно-патогенной и патогенной микрофлоры, накапливающейся в конденсате атмосферной влаги и, главным образом, в образующейся биопленке, покрывающей внутреннюю поверхность системы формирования и удаления конденсата. В 62% проб конденсата и в 71% биопленок обнаружена условно-патогенная и патогенная микрофлора семейств *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonadaceae*, а также *Staphylococcus aureus* и *Burkholderia cepacia*. Смешанная флора (2-3 вида) выделялась в 12 и 18% проб соответственно.

Также был установлен механизм микробного загрязнения кондиционируемого воздуха помещений, последовательно связанный с образованием на поверхности теплообменника, расположенного во внутреннем блоке сплит-системы, кон-

денсата водяных паров в количестве, зависящем от относительной влажности воздуха в помещении (в %), интенсивным размножением микрофлоры в образующейся во влажной питательной среде биопленке, концентрирующей различные органические и неорганические взвешенные частицы, попавшие из загрязненной воздушной среды помещения, образованием аэрозоля за счёт сдувания конденсата с поверхности теплообменника, разбрызгивания капель, падающих в поддон для его сбора и выноса водного аэрозоля, содержащего микроорганизмы, колонизирующие сплит – систему, за пределы её корпуса. При этом в связи с установленной прямой зависимостью между скоростью прохождения воздуха через зону образования конденсата при значительной колонизации сплит-системы патогенной или условно-патогенной микрофлорой наименьшую опасность для здоровья людей представляет режим работы устройства с минимальной скоростью движения воздуха.

Также доказано поступление в воздух помещения бактерий, образующих биопленку в системе удаления конденсата сплит-системы: если до включения систем кондиционирования условно-патогенная и патогенная микрофлора обнаруживалась в воздухе 20 из 122 обследованных помещений (6,4%), то после их включения – в 116 (95,1%). Спектр микроорганизмов, появившихся в воздухе помещений после получаса работы систем кондиционирования, не отличался от такового в биопленках сплит-систем. Выделялись представители семейства *Enterobacteriaceae* (*Escherichia coli*, *Citrobacter diversus*, *Citrobacter freundii*, *Serratia marcescens*, *Proteus inconstans*, *Hafnia alvei*, *Klebsiella pneumonia*, *Enterobacter cloacae*) и *Pseudomonadaceae* (*Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas alcaligenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas stutzeri*), отмечен рост *Burkholderia cepacia* и *Staphylococcus aureus*. Также обнаружены плесневые грибы родов *Penicillium*, *Cladosporium* и *Aspergillus*: до включения систем кондиционирования они выделялись из воздуха 34 помещений (27,8%), а после включения были обнаружены в 108 (88,5%) проб. Аналогичная ситуация наблюдалась с дрожжеподобными грибами: до включения сплит-систем *Candida albicans* были обнаружены в 7 пробах воздуха (5,7%), после включения - в 34 пробах (27,9%). Вариантов, при которых микрофлора, выделенная из биопленки системы удаления конденсата

сплит-системы, отсутствовала бы в воздухе помещения после её включения, не выявлено.

Моделирование процесса бактериального загрязнения воздушного пространства придомовой территории стекающим с высоты 2,5 метров конденсатом влаги из сплит-системы показало заброс аэрозоля, образующегося при падении капель конденсата на твердую поверхность, на уровне до 1,5 метра, т.е. в зону дыхания человека. Следовательно, удаление конденсата из внутреннего блока сплит-системы путем вывода дренажной трубки через наружную стену многоэтажного здания может приводить к бактериальному загрязнению воздушного пространства придомовой территории в зоне дыхания человека. Для исключения риска для здоровья прохожих, находящихся в зоне образования аэрозоля, следует осуществлять вывод конденсата атмосферной влаги в систему канализации в соответствии с действующими требованиями обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности.

## **ГЛАВА 4. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ И ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.**

### **4.1 Выбор оптимальной кратности обработки сплит-систем**

Для выбора оптимальной кратности обработки сплит-систем было обследовано 102 сплит-системы, установленные в жилых помещениях. Обследование включало в себя бактериологическое исследование сплит-систем, а также оценку загрязнения внутреннего блока отложениями пыли.

Изначально при планировании исследований предполагалось отсчитывать время эксплуатации сплит-систем от даты последней очистки и дезинфекции. Однако никто из владельцев обследованных 102 сплит-систем работ по их дезинфекции никогда не проводил, хотя часть опрошенных и жаловалась на наличие постороннего запаха, появляющегося при работе кондиционера (что является косвенным признаком загрязнения). В связи с этим, время эксплуатации отсчитывалось от дат установки системы кондиционирования, взятых из их гарантийных талонов.

Очистка фильтров внутреннего блока сплит-системы, которую, согласно инструкции по эксплуатации, необходимо делать 2 раза в месяц, владельцами систем кондиционирования воздуха производилась нерегулярно и несвоевременно. Ежемесячно очищали фильтры 5 человек (4,9 % сплит-систем), 2 раза в год – 19 человек (18,6 % сплит-систем), 1 раз в год – 20 человек (19,6 % сплит-систем), ни одного раза с момента приобретения оборудования - 58 человек (56,9 % сплит-систем).

Сплит-системы наиболее часто приобретаются в жаркое время года. По нашим данным, 91 система кондиционирования (89 %) была установлена с мая по август. В связи с этим на диаграмме 1 продемонстрировано явное разделение отобранных проб на 5 групп, соответствующих сезонам эксплуатации.

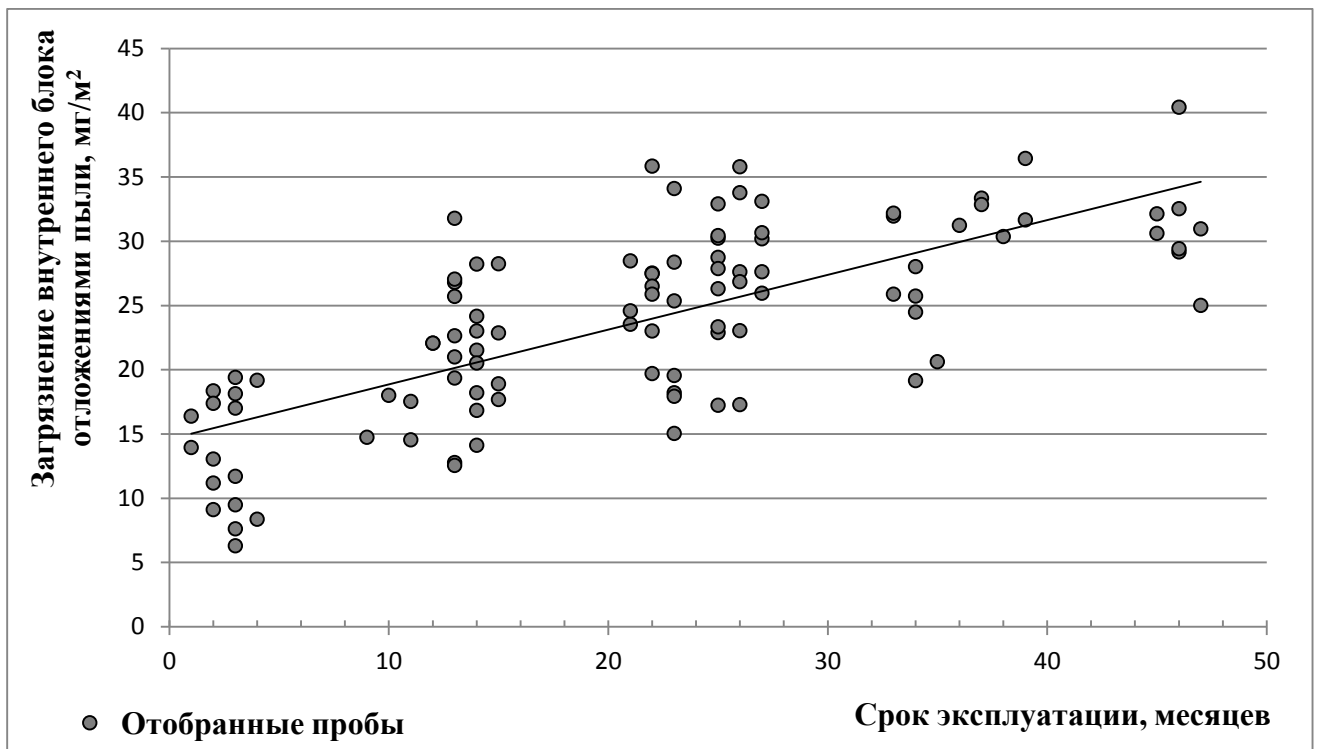


Рис. 4.1 Зависимость загрязнения внутреннего блока сплит-систем ( $\text{мг}/\text{м}^2$ ) от срока эксплуатации (месяцев)

Пробы на пылевое загрязнение, отобранные из сплит-систем, эксплуатирующихся первый сезон (16 штук; 15,7 % от общего количества), показали загрязнение радиаторных пластин испарителя, в среднем,  $13,55 \text{ мг}/\text{м}^2$ . При этом ошибка репрезентативности ( $m_M$ ) составила  $\pm 4,93 \text{ мг}/\text{м}^2$ . Загрязненность внутреннего блока сплит-систем, работающих второй сезон (27 штук; 26,5 %), была несколько выше –  $20,85 \pm 4,84 \text{ мг}/\text{м}^2$ . В третьем сезоне (37 штук; 36,3 %) загрязнение радиаторных пластин выросло до  $26,3 \pm 4,66 \text{ мг}/\text{м}^2$ . Загрязнение систем кондиционирования, работающих четвертый сезон (13 штук; 12,7 %), составило  $28,68 \pm 7,2 \text{ мг}/\text{м}^2$ . В связи с естественным износом оборудования, нам удалось обследовать только 9 сплит-систем (8,8 % от общего числа отобранных проб), работающих пятый сезон. Их внутренний блок был загрязнен пылевыми отложениями в количестве  $31,28 \pm 5,25 \text{ мг}/\text{м}^2$ .

Проанализировав данные по загрязнению внутренних блоков сплит-систем отложениями пыли, мы, закономерно, выявили прямую корреляцию между сроком эксплуатации систем кондиционирования (факторный признак) и их загрязнением (результативный признак). Вычисленный нами по способу квадратов коэффициент



корреляции составил 0,72, что свидетельствует о прямой, сильной зависимости между этими двумя показателями. Ошибка коэффициента корреляции ( $m$ ) составила  $\pm 0,07$ , а достоверность коэффициента корреляции  $t=10,29$ , что говорит о статистической достоверности  $P \geq 99\%$ .

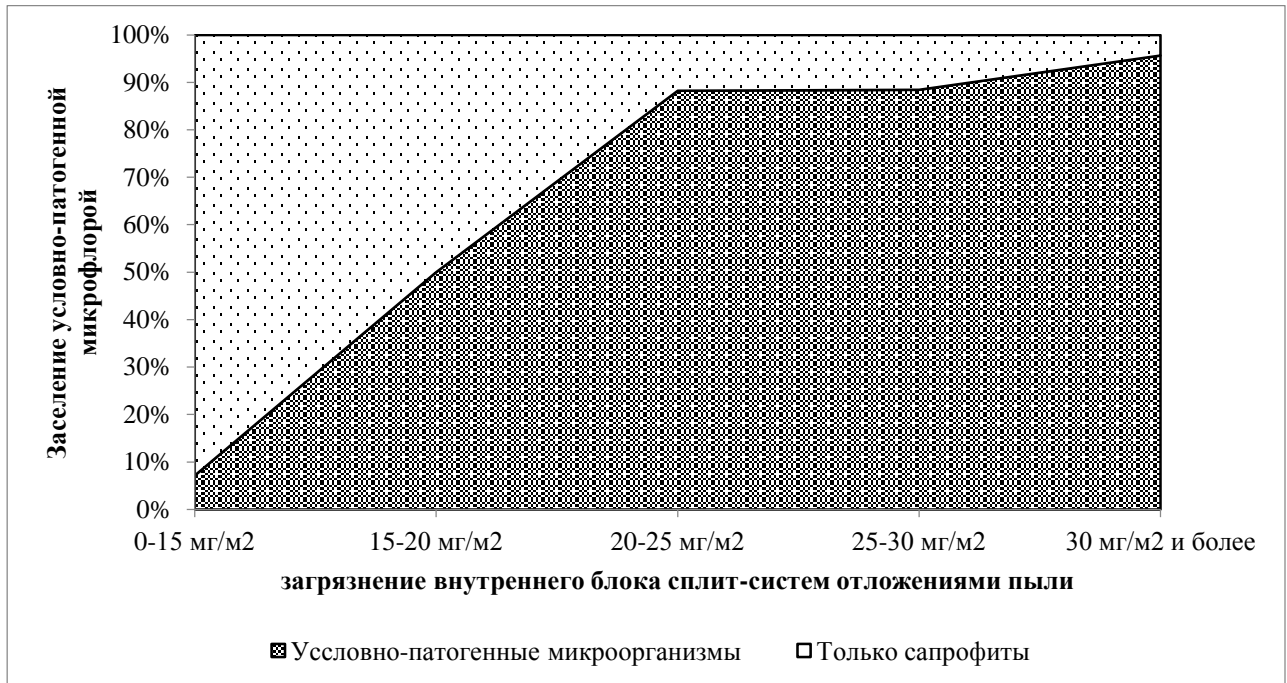


Рис. 4.2 Зависимость заселённости внутреннего блока сплит-систем условно-патогенными бактериями (%) от загрязнения отложениями пыли ( $\text{мг}/\text{м}^2$ ).

На радиаторе внутреннего блока сплит-системы, в результате снижения температуры воздуха ниже точки росы, происходит образование конденсата. Образовавшаяся влага, увлекая за собой частицы пыли, покрывающей пластины радиатора, стекает в поддон для сбора конденсата, где имеются все необходимые условия для размножения микроорганизмов: питательный субстрат (органическая и неорганическая пыль), влага и положительная температура. В подтверждение данной гипотезы в 72 пробах (70,6 % от общего числа), отобранных из поддона для сбора конденсата, нами были найдены условно-патогенные бактерии.

Из 54 проб (52,9 %) были выделены бактерии семейства *Enterobacteriaceae*, из 23 (22,5 %) – *Pseudomonadaceae*. *Burkholderia cepacia* выделялась из восьми проб (7,8 %), а *Staphylococcus aureus* – из 12 (11,8 %).

Энтеробактерии были представлены *Esherichia coli* – 24 находки (23,5 % от общего числа проб), *Klebsiella pneumonia* – 8 (7,8 %), *Hafnia alvei* – 6 (5,9 %),

*Citrobacter diversus* – 5 (4,9 %), *Enterobacter cloacae* – 4 (3,9 %), *Citrobacter freundii* – 3 (3 %), *Serratia marcescens* – 3 (3 %) и *Proteus mirabilis* – 1 (0,9 %).

Из рода *Pseudomonas* систему кондиционирования воздуха заселяли такие виды, как *aeruginosa* – 8 (7,8 %), *putida* – 7 (6,9 %), *alcaligenes* – 5 (4,9 %), *fluorescens* – 2 (2 % от общего числа проб) и *stutzeri* – 1 (0,9 %).

Следует учесть, что в сплит-системе воздух, охлажденный на теплообменнике внутреннего блока, проходит над поддоном для сбора конденсата и только потом выводится в помещение. То есть микрофлора, обитающая в системе удаления конденсата, может быть источником загрязнения воздуха того помещения, где установлена сплит-система.

Следует учитывать, что *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia* часто являются причиной как как внебольничных, так и внутрибольничных инфекций, представляя особую опасность для больных с иммунодефицитами. [33, 246].

Нами также было проведено сравнение бактериальной микрофлоры, выделенной из биопленки сплит-систем, расположенных в жилых помещениях и общественных зданиях.

Как видно из данных, приведенных в таблице 4.1, сплит-системы в жилых помещениях и общественных зданиях заселяются сходной микрофлорой. Некоторое отличие отмечается в процентном соотношении выделенных штаммов. В частности, в сплит-системах, что установлены в жилых помещениях, преобладают бактерии семейства *Enterobacteriaceae*, а в общественных зданиях – рода *Pseudomonas*. Процент незаселенных условно-патогенной и патогенной микрофлорой сплит-систем, а также тех, из которых выделены *Staphylococcus aureus* и *Burkholderia cepacia*, согласно полученным нами данным, отличался незначительно.

Таблица 4.1 Сравнение микрофлоры биопленок сплит-систем, установленных в общественных и жилых помещениях

|                                        | Обществ. здания | Жилые помещения |
|----------------------------------------|-----------------|-----------------|
| <i>Enterobacteriaceae</i> <b>всего</b> | 23,5%           | 52,9%           |
| <i>Esherichia coli</i>                 | 17,7%           | 23,5%           |
| <i>Citrobacter diversus</i>            | 2,9%            | 4,9%            |
| <i>Citrobacter freundii</i>            | 2,9%            | 3 %             |
| <i>Serratia marcescens</i>             | 2,9%            | 3 %             |
| <i>Proteus inconstans</i>              | 2,9%            | 0%              |
| <i>Proteus mirabilis</i>               | 0%              | 0,9%            |
| <i>Hafnia alvei</i>                    | 2,9%            | 5,9%            |
| <i>Klebsiella pneumonia</i>            | 5,9%            | 7,8%            |
| <i>Enterobacter cloacae</i>            | 2,9%            | 3,9%            |
| <i>Pseudomonas</i> <b>всего</b>        | 29,3%           | 22,5%           |
| <i>fluorescens</i>                     | 2,9%            | 2%              |
| <i>putida</i>                          | 11,8%           | 6,9%            |
| <i>alcaligenes</i>                     | 2,9%            | 4,9%            |
| <i>aeruginosa</i>                      | 8,8%            | 7,8%            |
| <i>stutzeri</i>                        | 2,9%            | 0,9%            |
| <i>Burkholderia cepacia</i>            | 5,9%            | 7,8%            |
| <i>Staphylococcus aureus</i>           | 8,8%            | 11,8%           |
| Только сапрофиты                       | 29,5%           | 29,4%           |

Но обращает на себя внимание неравномерность заселения условно-патогенной микрофлорой обследованных сплит-систем. Если в течение первого сезона работы условно-патогенная микрофлора в системах кондиционирования не определялась, то на второй сезон заселение сплит-систем доходило до 52 %, в третьем сезоне данный показатель поднимался до 97 % и доходил до 100 % на четвертый и пятый годы эксплуатации (рис. 4.3).

С целью оценки достоверности связи между группировочным признаком (число сезонов эксплуатации сплит-систем) и результативным (наличие условно-патогенной микрофлоры в пробе, взятой из данной сплит-системы) был проведен однофакторный дисперсионный анализ данных.

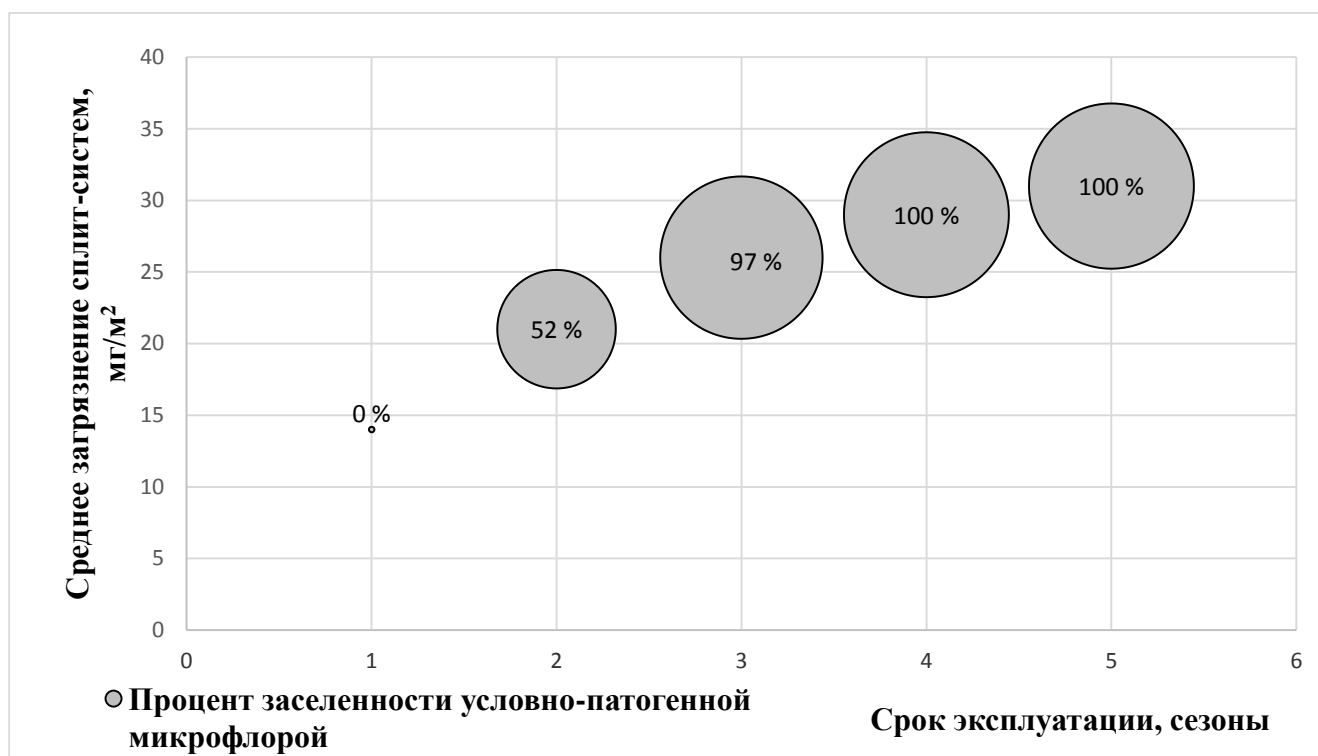


Рис. 4.3 Зависимость заселённости внутреннего блока сплит-систем условно-патогенными бактериями ( %) от срока эксплуатации (сезонов)

По результатам вычисления доля межгрупповой дисперсии в общей составила 0,5. Следовательно, вариация результативного признака в массиве данных обусловлена длительностью эксплуатации систем кондиционирования на 50 %. Также была выявлена положительная корреляция между факторным признаком (число сезонов эксплуатации) и результативным (наличие условно-патогенной микрофлоры). Вычисленный по способу Пирсона коэффициент корреляции составил 0,71, что свидетельствует о прямой, сильной зависимости между двумя показателями. Ошибка коэффициента корреляции ( $m$ ) составила  $\pm 0,08$ , а достоверность коэффициента корреляции  $t=3,37$ , что говорит о статистической достоверности  $P \geq 99$  %.

Плесневые грибы отсутствовали в 39 пробах из 102 отобранных (38,2 %). В 49 случаях (48,1 %) встречался только один род плесневых грибов, из 13 проб (13,7 %) выделялись ассоциации представителей двух родов, а из одного-трех. В биопленке, покрывающей поддон для сбора конденсата, нами были обнаружены грибы родов: *Penicillium* (39 находок; 38,2 % проб), *Aspergillus* (20; 19,6 %) и *Cladosporium*

(17; 16,7 %). Дрожжеподобные грибы *Candida albicans* были найдены в 17 пробах (16,7 %).

При проведении сравнения плесневых и дрожжеподобных грибов, выделенных из биопленки сплит-систем, расположенных в жилых помещениях и общественных зданиях, получен следующий результат.

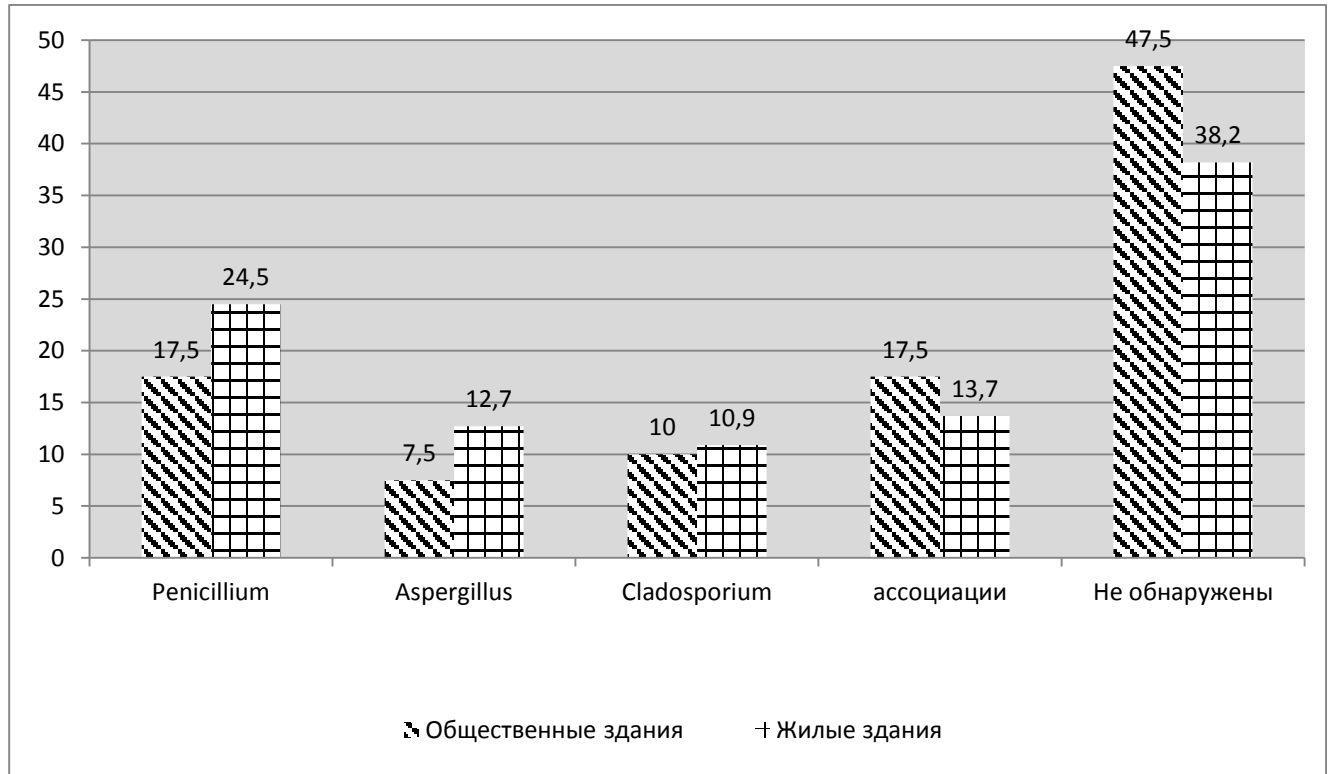


Рис. 4.4 Заселённость внутренних блоков сплит-систем плесневыми и дрожжеподобными грибами, в процентах от общего числа сплит-систем, %

Согласно полученным данным, сплит-системы жилых помещений заселены плесневыми грибами несколько чаще, чем те, что расположены в общественных зданиях (62,8 % и 52,5 % соответственно), хотя число проб, где одновременно высевалось два или три рода плесневых грибов, в общественных зданиях было выше (17,5 % и 13,7 % соответственно).

В отношении дрожжеподобных грибов домашние системы кондиционирования, в сравнении с общественными, также продемонстрировали более высокое число находок (16,7 % и 10 % соответственно).

Анализ взаимосвязи между сроком эксплуатации систем кондиционирования (факторный признак) и их заселением дрожжеподобными и плесневыми грибами (результативный признак) показал прямую, слабую корреляцию. Вычисленный по

способу квадратов коэффициент корреляции составил 0,16, что свидетельствует о незначительной зависимости между этими двумя показателями. Ошибка коэффициента корреляции ( $m$ ) составила  $\pm 0,1$ , а достоверность коэффициента корреляции  $t=1,62$ , что говорит об отсутствии статистической достоверности.

Попытка установить взаимосвязь между загрязнением внутреннего блока сплит-систем отложениями пыли и их заселенностью плесневыми и дрожжеподобными грибами также потерпела неудачу. Коэффициент корреляции, равный 0,19, показал слабую зависимость между двумя факторами. Ошибка коэффициента корреляции ( $m$ )  $\pm 0,1$  и достоверность коэффициента корреляции  $t=1,94$  также свидетельствуют об отсутствии статистической достоверности.

Слабая зависимость заселения систем кондиционирования плесневыми и дрожжеподобными грибами от таких факторов, как срок эксплуатации сплит-систем и их загрязнение пылевыми отложениями, может быть объяснена неприхотливостью данной микрофлоры [275]. Так, при благоприятных условиях, споры плесневых грибов *Penicillium verrucosum* могут за 30-60 мин прорасти на новых бумажных обоях, колонизируя всю поверхность оклеенной ими стены в течение недели [295] и распространяясь на 25 % поверхности гипсокартонной плиты за 40 дней [182]. *Candida albicans* и другие грибы рода *Candida* встречаются на слизистых оболочках и коже у большей части населения. Также их можно обнаружить в воде и почве, на поверхности фруктов и овощей [41]. Таким образом, сплит-системы не являются основным местом обитания плесневых и дрожжеподобных грибов, и мы не можем использовать их наличие в качестве критерия, позволяющего установить срок необходимой обработки системы кондиционирования. При наличии в помещении дрожжеподобных и плесневых грибов сплит-система заселяется ими в кратчайшие сроки, после попадания внутрь минимально необходимого количества пыли, пригодной в качестве питательного субстрата. По нашим данным, плесневые грибы начинают заселять сплит-систем уже на второй месяц после установки.

Таким образом, обнаружение условно-патогенных бактерий семейств *Enterobacteriaceae* и *Pseudomonadaceae*, а также *Burkholderia cepacia* и

*Staphylococcus aureus* в системе удаления конденсата следует считать основным критерием загрязнения сплит-систем. Количество отложений пыли во внутренних блоках сплит-систем коррелирует как с их заселением условно-патогенной микрофлорой, так и со сроком эксплуатации и может считаться дополнительным критерием загрязнения. Заселение плесневыми и дрожжеподобными грибами сплит-систем слабо зависит от срока их эксплуатации и не может служить санитарно-гигиеническим критерием выбора оптимального срока очистки и дезинфекции бытовых кондиционеров. Результаты проведенных исследований являются обоснованием необходимости проведения чистки и дезинфекции сплит-систем не менее одного раза в год, желательно перед началом использования в новом сезоне.

#### **4.2 Определение эффективной концентрации дезинфицирующего средства**

Для определения эффективной концентрации дезинфицирующего средства, применяющегося для обработки поверхностей, покрытых биопленкой, нами был разработан и запатентован «способ определения антимикробной активности дезинфицирующих средств».

Большинство существующих методик, например, Р4.2.2643-10 – «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности», предполагают тестирование дезинфицирующего средства на тонкой пленке подсушенной взвеси тест-штаммов, которые, из-за такой обработки, находятся в состоянии пониженной физиологической активности и более чувствительны к дезинфицирующим средствам. Кроме того, по закону осмоса, в частично обезвоженную клетку дезинфицирующее средство будет проникать легче, что также исказит результаты исследования.

Поэтому в основу разработанной нами методики была положена задача усовершенствования методики-прототипа путем замены метода нанесения тест-штаммов на тест-поверхность, что имитирует наличие биопленки на поверхности и дает возможность изучать эффективность дезинфицирующих средств на жизнеспособных, а не ослабленных, микроорганизмах.

В таблице 4.2 приведены результаты оценки эффективности дезинфицирующего средства «Сурфаниос» по воздействию на три тест-штамма: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus*.

Таблица 4.2 Воздействие различных концентраций дезинфицирующего средства «Сурфаниос» на тест-штаммы, количество колоний на поверхности среды (среднее из 4-х серий; «СР» - сплошной рост, подсчету не поддается)

| тест-штамм                                          | концентрация дезинфицирующего средства, % |       |     |      |      |      |       |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------|-----|------|------|------|-------|
|                                                     | 0,35                                      | 0,325 | 0,3 | 0,25 | 0,2  | 0,15 | 0,125 |
| Способ – прототип, колоний на поверхности среды     |                                           |       |     |      |      |      |       |
| <i>Escherichia coli</i>                             | -/-                                       | -/-   | -/- | -/-  | 13,5 | 26   | 36    |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>                       | -/-                                       | -/-   | -/- | -/-  | -/-  | 4,5  | 23,5  |
| <i>Staphylococcus aureus</i>                        | -/-                                       | -/-   | -/- | -/-  | 54,5 | 74   | 98,5  |
| Предлагаемая методика, колоний на поверхности среды |                                           |       |     |      |      |      |       |
| <i>Escherichia coli</i>                             | -/-                                       | -/-   | -/- | -/-  | 47,5 | СР   | СР    |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>                       | -/-                                       | -/-   | -/- | -/-  | 76,5 | СР   | СР    |
| <i>Staphylococcus aureus</i>                        | -/-                                       | -/-   | 45  | СР   | СР   | СР   | СР    |

Как видно из представленных данных, моделирование условий биоплёнки предъявляет к дезинфицирующему средству более жесткие требования. При проведении исследований методом-прототипом [121] «Сурфаниос» проявлял бактерицидный эффект в отношении *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* до 0,25 % разведения включительно. Единичные колонии отмечались в 0,2 % разведении. В отношении *Pseudomonas aeruginosa* дезинфектант показал более высокую эффективность - рост микрофлоры угнетался до концентрации 0,2 % включительно, а единичные колонии регистрировались начиная с 0,15 % разведения. При применении более низких концентраций, до 0,125 % отмечался сплошной рост.

При использовании модифицированной методики оценки эффективности дезинфицирующих средств, предназначенных для объектов, покрытых биопленкой, дезинфицирующее средство закономерно демонстрировало меньшую эффективность. Рост *Staphylococcus aureus* угнетался до концентрации 0,325 %



включительно. При применении 0,3 % раствора наблюдались поддающиеся подсчету колонии, переходящие в сплошной рост при концентрации 0,25 %. В отношении *Escherichia coli* и *Pseudomonas aeruginosa* бактерицидный эффект сохранялся до концентрации 0,25 % включительно. При использовании 0,2 % раствора дезинфицирующего средства отмечалось поддающееся подсчету число колонии, переходящее в сплошной рост при использовании 0,15 % концентрации средства «Сурфаниос».

Таким образом, предлагаемый метод наглядно продемонстрировал, что для уничтожения биопленок *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus* на объектах, которые, в силу ряда причин, предварительно невозможно от них очистить (например, в некоторых узлах систем водоснабжения и кондиционирования воздуха), необходимо использовать «Сурфаниос» в концентрации 0,325 % и более. Используя для данной цели метод-прототип, мы могли бы сделать ошибочный вывод о достаточности 0,25 % концентрации данного дезинфицирующего средства, что привело бы к недостаточной эффективности дезинфекционных мероприятий.

Оценка эффективности любого метода должна проводится не только с медицинской, но и с экономической точки зрения, достоверно демонстрировать оправданность и рентабельность внедрения [117]. Предложенный нами модифицированный метод экономически выгоден, так нейтрализатор дезинфицирующего средства не требуется. Кроме того, модифицированная методика в 38 раз снижает расход питательных сред. Метод-прототип для визуализации результатов исследования требует 2 чашки Петри диаметром 90 мм с питательной средой, налитой слоем в  $4,5 \pm 0,5$  мм. То есть расход среды на оценку влияния одной концентрации дезинфицирующего средства на один тест-штамм составляет  $2 \times 3,14 \times 90^2 \times 4,5 = 228906 \text{ мм}^3 = 229 \text{ см}^3$ . Предлагаемая методика требует  $2 \times 3 \text{ см}^3 = 6 \text{ см}^3$  питательной среды.

Для описанных выше сравнительных исследований семи концентраций дезинфицирующего средства на три тестовые культуры (без учета контроля стерильности среды и ростовых качеств), было затрачено 4,94 литра питательной среды. Из них на исследования методикой-прототипом – 4,81 литров, а

модифицированным методом – 0,13 литра, что наглядно демонстрирует экономическую эффективность предлагаемой методики - снижение расхода питательных сред в 38 раз.

Исходя из результатов проведенного исследования в дальнейшей работе мы использовали для дезинфекции сплит-систем дезинфицирующее средство «Сурфаниос» в виде 0,4 % раствора.

### **4.3 Применение композиции эфирных масел для снижения уровня микробной загрязненности воздуха**

В качестве дополнительной задачи нами были оценены результаты применения композиции эфирных масел «Полиол» (масло эфирное лавандовое – 32,2 %, масло эфирное кориандровое – 32,2 %, масло эфирное шалфея – 32,2 %, масло эфирное розовое – 3,4 %) для снижения микробной загрязненности воздуха помещений.

Уровень микробного загрязнения воздуха изучался в течение двух дней. В первый день аспирационным методом отбиралась контрольная серия проб на общее микробное число (ОМЧ) воздуха без применения композиции эфирных масел: до включения сплит-системы, через 30 минут после включения, через 1 час, 2, 3, 5, 7, 9 и 12 часов после включения. Режим работы сплит-системы – «Fan», т.е. без изменения температуры и влажности воздуха. Скорость воздушного потока – «medium» – 2,5 м/с. Естественная вентиляция через открытые окна или двери отсутствовала.

Во второй день также было отобрано 9 проб по сходной схеме и в сходных условиях. Однако, перед включением сплит-системы, на дезодорирующий фильтр (прямоугольная площадка из гигроскопического материала над противопылевым фильтром) микропипеткой была нанесена композиция эфирных масел «Полиол» из расчёта 2,5 миллиграмма на 1 кубический метр объема помещения.

Были получены следующие результаты: после включения системы кондиционирования без применения композиции эфирных масел, общее микробное число воздуха, благодаря адсорбции крупных пылевых частиц на фильтре, снизилось (см. таблицу 4.3, ряд «Контроль»). Однако, из-за отсутствия в помещении естественной

вентиляции, далее наблюдается рост изучаемого показателя. И к 12-ти часовой отметке он доходит до 2700 колониобразующих единиц, что на 80 % превышает гигиенические нормативы для жилых помещений.

Таблица 4.3.

**Значения общего микробного числа воздуха жилого помещения на различных временных отметках, колониобразующих единиц (КОЕ).**

| Время отбора пробы | до   | 0,5 ч | 1 ч   | 2 ч   | 3 ч   | 5 ч   | 7 ч   | 9 ч   | 12 ч  |
|--------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Контроль, КОЕ      | 1070 | 680   | 650   | 690   | 680   | 700   | 1100  | 1110  | 2700  |
| Полиол, КОЕ        | 1070 | 210   | 238   | 252   | 252   | 249   | 336   | 249   | 336   |
| % снижения         | 0    | 69,1* | 63,4* | 63,5* | 67,4* | 64,4* | 69,5* | 77,6* | 87,6* |

\*  $p < 0,05$

Нанесение композиции эфирных масел «Полиол» на дезодорирующий фильтр значительно снизило общее микробное число воздуха помещения. Процент снижения микробного загрязнения воздуха колебался от 69,1 % на временной отметке 30 минут до 87,6 % на отметке 12 часов. Среднее значение – 70,3 %.

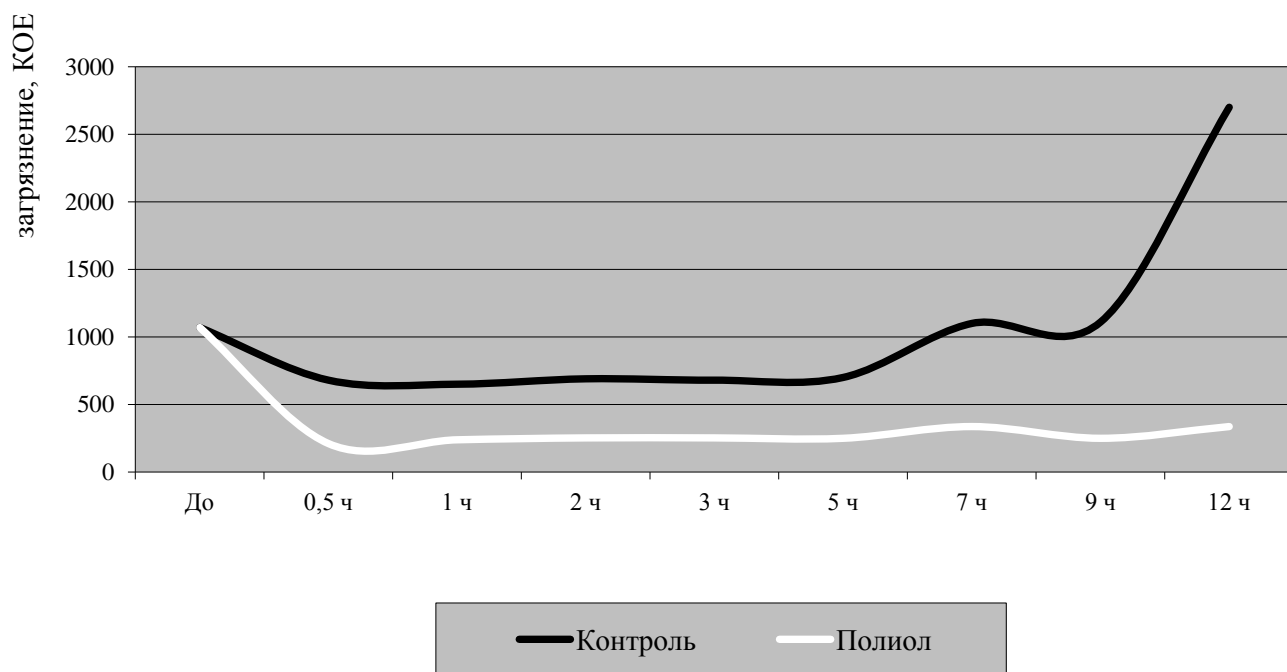


Рис. 4.5 Динамика изменения общего микробного числа воздуха помещения в контрольных исследованиях (эфирные масла не применялись) и при использовании композиции эфирных масел «Полиол».

Снижение ОМЧ воздуха при применении композиции эфирных масел является закономерным, поскольку микрофлора, в том числе и заселяющая сплит-системы: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* и *Pseudomonas aeruginosa* – чувствительна к их воздействию [32].

Следует отметить, что в описанном случае имела место не обработка самой сплит-системы, а аэрозольная дезинфекция воздуха помещения [270]. Ранее нами уже изучался бактерицидный эффект «Полиола» в воздушной среде [177], но в тех исследованиях для внесения действующего вещества (композиции эфирных масел) в воздух помещения использовался механический распылитель флакона.

Встроенный во флакон распылитель преобразует композицию эфирных масел в крупнодисперсный, быстро оседающий на пол помещения аэрозоль, что не позволяет оказать бактерицидный эффект всему объему распыленных эфирных масел и, тем самым, ограничивает время проявления бактерицидного эффекта (6 часов) и его выраженность (38,4 %).

При нанесении эфирных масел на дезодорирующий фильтр сплит-системы происходит замена метода внесения композиции эфирных масел в воздух помещения с распыления на испарение. Пары эфирных масел способны дольше находиться в воздухе помещения, чем аэрозоли, что пролонгирует бактерицидный эффект; испарение эфирных масел происходит в течение длительного времени, поддерживая концентрацию паров в помещении и, тем самым, также способствуя длительному бактерицидному эффекту; при равном объеме исходной жидкости пар имеет большую площадь контакта в микрофлорой воздуха, чем аэрозоль, что усиливает бактерицидный эффект, позволяя проявить антибактериальные свойства всему объему примененных эфирных масел.

Таким образом, в ходе выполнения данного этапа работы была отмечена неравномерность заселения условно-патогенной микрофлорой обследованных сплит-систем. Если в течение первого сезона работы условно-патогенная микрофлора в системах кондиционирования не определялась, то на второй сезон заселение сплит-систем доходило до 52 %, в третьем сезоне данный показатель поднимался до 97 %

и даже доходил до 100 % на четвертый и пятый годы эксплуатации. Результаты проведенных исследований являются обоснованием необходимости проведения чистки и дезинфекции сплит-систем не менее одного раза в год, желательно перед началом использования в новом сезоне.

В процессе поиска методики определение эффективной концентрации дезинфицирующего средства была разработана экономически выгодная (снижение расхода питательных сред в 38 раз) методика (патент РФ №150146, патент Украины №95291) изучения эффективности дезинфицирующих средств, имитирующая наличие биоплёнки на обрабатываемых объектах, которая позволяет определить экспозицию и концентрацию дезинфицирующих средств, предназначенных для обработки объектов, которые, в силу ряда причин, предварительно невозможно очистить от биоплёнок. В частности, при применении дезинфицирующего средства «Сурфаниос» для обработки труднодоступных поверхностей, которые предварительно нельзя очистить, требуется увеличение концентрации рабочего раствора с 0,25 до 0,4%.

Установлено, что нанесение (патент РФ №150147) композиция эфирных масел «Полиол» на дезодорирующий фильтр сплит-системы в количестве 2,5 миллиграмм на 1 кубический метр помещения 1 раз в 12 часов приводит к стойкому снижению общего микробного числа воздуха, в среднем, на 70,3%, и может найти широкое применение в жилых, учебных, производственных и рекреационных помещениях, оснащенных сплит-системами с дезодорирующими фильтрами.

## **ГЛАВА 5. ИЗУЧЕНИЕ ИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЛЮДЕЙ И СВЯЗИ ЕЕ С ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ СПЛИТ-СИСТЕМ**

### **5.1 Использование сплит-систем в быту и его влияние на уровень некоторых заболеваний дыхательной системы**

При изучении влияния сплит-систем в быту на уровень некоторых заболеваний дыхательной системы сбор статистических данных проводился на участках обслуживания поликлиники ГУ «4-я городская больница», г. Севастополь, республика Крым. В первую очередь были оценены изменения заболеваемости после установки сплит-системы (основная группа). Для повышения достоверности полученных результатов, по принципу возрастной и половой эквивалентности была набрана контрольная группа, у которых, система кондиционирования воздуха в жилом помещении отсутствует. Данные о днях нетрудоспособности и числу визитов к терапевту были взяты из амбулаторных карт за те же года, что и у их «аналогов» в основной группе. Таким образом, сравнивалась не только распространенность заболеваний органов дыхания у людей, использующих системы кондиционирования воздуха (до и после установки устройства), но и показатели заболеваемости населения, использующего и не использующего системы кондиционирования. Поскольку часть жителей Крыма использует сплит-системы не только для охлаждения воздуха помещения в жаркий период года, но и для его нагрева в холодный, информация о заболеваемости и количеству дней нетрудоспособности была взята из амбулаторных карт за целый календарный год.

После установки сплит-системы зафиксирован устойчивый рост среднегодового числа заболеваний органов дыхания в основной группе (Приложение У). В первый год этот показатель увеличился в 1,4 раза, во второй – в 1,7 раз, в третий – в 2,8 раз (Таблица 5.1). Данный результат закономерен, поскольку микроорганизмы, выделенные нами из сплит-систем, способны вызывать заболевания легких и дыхательных путей [70].

**Изменения среднего числа заболеваний органов дыхания, дней нетрудоспособности, длительности пребывания на листе нетрудоспособности и визитов к терапевту в основной и контрольной группах.**

| Год (от установки сплит-системы)                                             | -3  | -2  | -1  | 0 | +1  | +2  | +3   |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|------|
| <b>Данные о пациентах с установленной сплит-системой</b>                     |     |     |     |   |     |     |      |
| Заболеваний органов дыхания                                                  | 0,8 | 0,7 | 0,8 |   | 1,1 | 1,4 | 2,3  |
| Дней нетрудоспособности в год (в среднем)                                    | 2,5 | 2,2 | 2,4 |   | 5,6 | 9,5 | 11,3 |
| Дней нетрудоспособности на 1 случай заболевания                              | 3,3 | 3,3 | 3,1 |   | 5,4 | 6,6 | 5,0  |
| Визитов к терапевту                                                          | 1,8 | 1,6 | 1,8 |   | 2,7 | 3,7 | 5,7  |
| <b>Данные о пациентах без установленных систем кондиционирования воздуха</b> |     |     |     |   |     |     |      |
| Заболеваний органов дыхания                                                  | 0,8 | 0,9 | 0,8 |   | 0,9 | 1,0 | 0,8  |
| Дней нетрудоспособности в год (в среднем)                                    | 2,2 | 2,6 | 2,7 |   | 2,6 | 2,9 | 2,8  |
| Дней нетрудоспособности на 1 случай заболевания                              | 3,0 | 2,9 | 3,7 |   | 3,0 | 2,8 | 3,7  |
| Визитов к терапевту                                                          | 1,6 | 1,8 | 1,5 |   | 1,8 | 1,9 | 1,7  |

Установка систем кондиционирования воздуха также вызвала изменения тяжести течения заболеваний, что отразилось на среднегодовом числе дней нетрудоспособности, длительности пребывания на листе нетрудоспособности и числе визитов к врачу-терапевту.

До установки системы кондиционирования воздуха, среднее число дней нетрудоспособности в основной группе совпадало с контролем. Но уже на следующий год после приобретения сплит-системы был зафиксирован устойчивый рост изучаемого показателя. Число дней нетрудоспособности выросло в первый год после приобретения устройства в 2,3 раза, на второй год – в 4 раза, на третий – в 4,7 раз (по отношению к году, предшествовавшему установке сплит-системы).

Как показано на рисунке 5.1, этот показатель увеличился за счет изменения продолжительности пребывания пациентов на листе нетрудоспособности. После установки системы кондиционирования воздуха среднее время пребывания на листе нетрудоспособности выросло в первый год - в 1,7 раза, во второй – в 2,1 раза, в третий – в 1,6 раза.

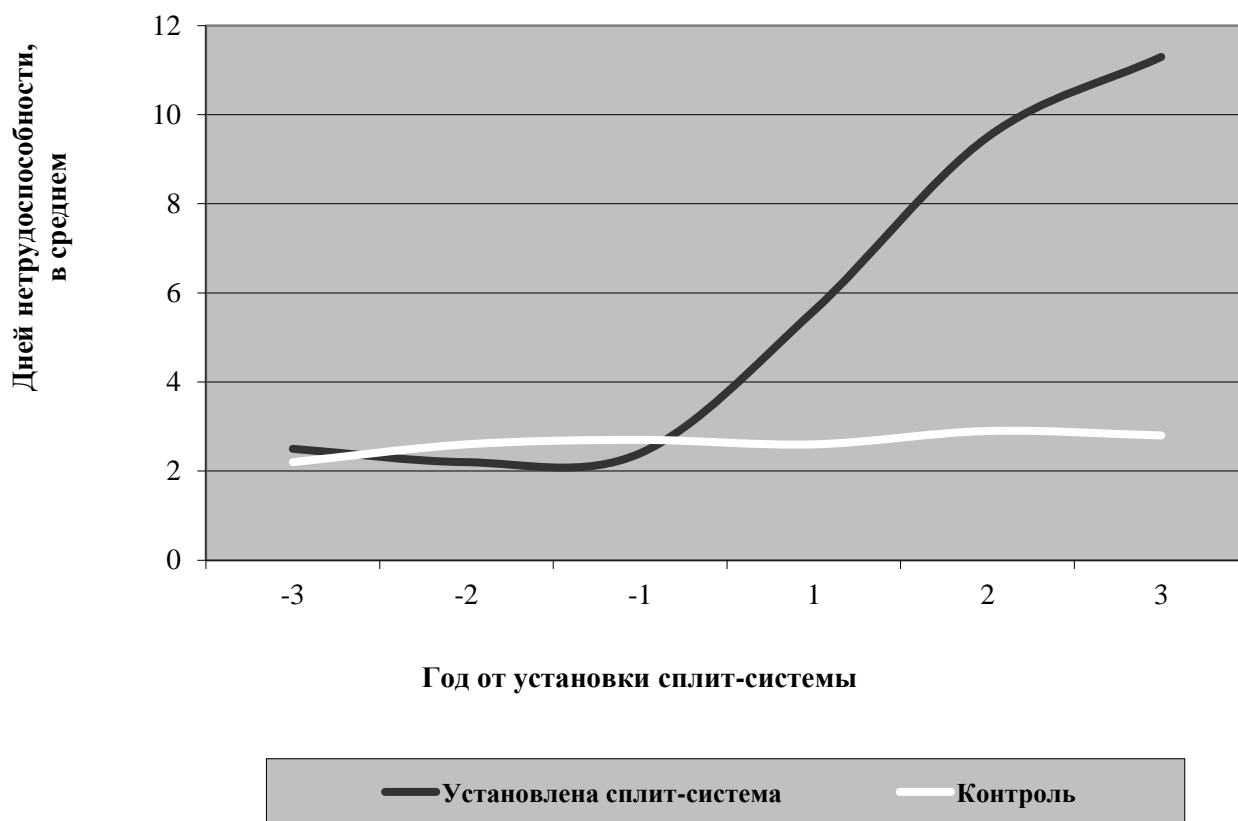


Рис. 5.1. Соотношение дней нетрудоспособности (в среднем за год) в основной и контрольной

Аналогичная ситуация была зафиксирована с числом визитов к терапевту по причине заболеваний органов дыхания. В основной группе, после установки сплит-систем, среднее число визитов к терапевту по причине заболеваний респираторной системы увеличилось на первый год – в 1,5 раза, на второй год – в 2 раза, на третий – в 3,2 раза (в сравнении с годом, предшествовавшим приобретению устройства).

В контрольной группе (сплит-система не установлена, Приложение Ф), статистические данные, собранные за те же года, что и в основной группе, показывают отсутствие существенных изменений изучаемых показателей.

Существенный рост заболеваемости в основной группе может быть объяснен ростом загрязнения воздуха помещения, связанного с несвоевременной чисткой фильтров внутреннего блока сплит-системы. По результатам опроса пациентов, проживающих в помещениях с установленными системами кондиционирования воздуха, большая часть (54,6 %) ни разу с момента приобретения оборудования не



производила чистку фильтров, хотя для создания оптимального температурного режима воздуха допускается использование кондиционеров при условии периодической очистки или замены фильтров согласно приложенной к ним инструкции по применению [86]. Проводили эту манипуляцию 1 раз в год – 18,2 % опрошенных, 2 раза в год – 18,2 %, 3-4 раза в год – 4,5 % и ежемесячно – 4,5 %. С частотой 2 раза в месяц, как рекомендуется в инструкциях по эксплуатации, очистку фильтра не производил никто из опрошенных.

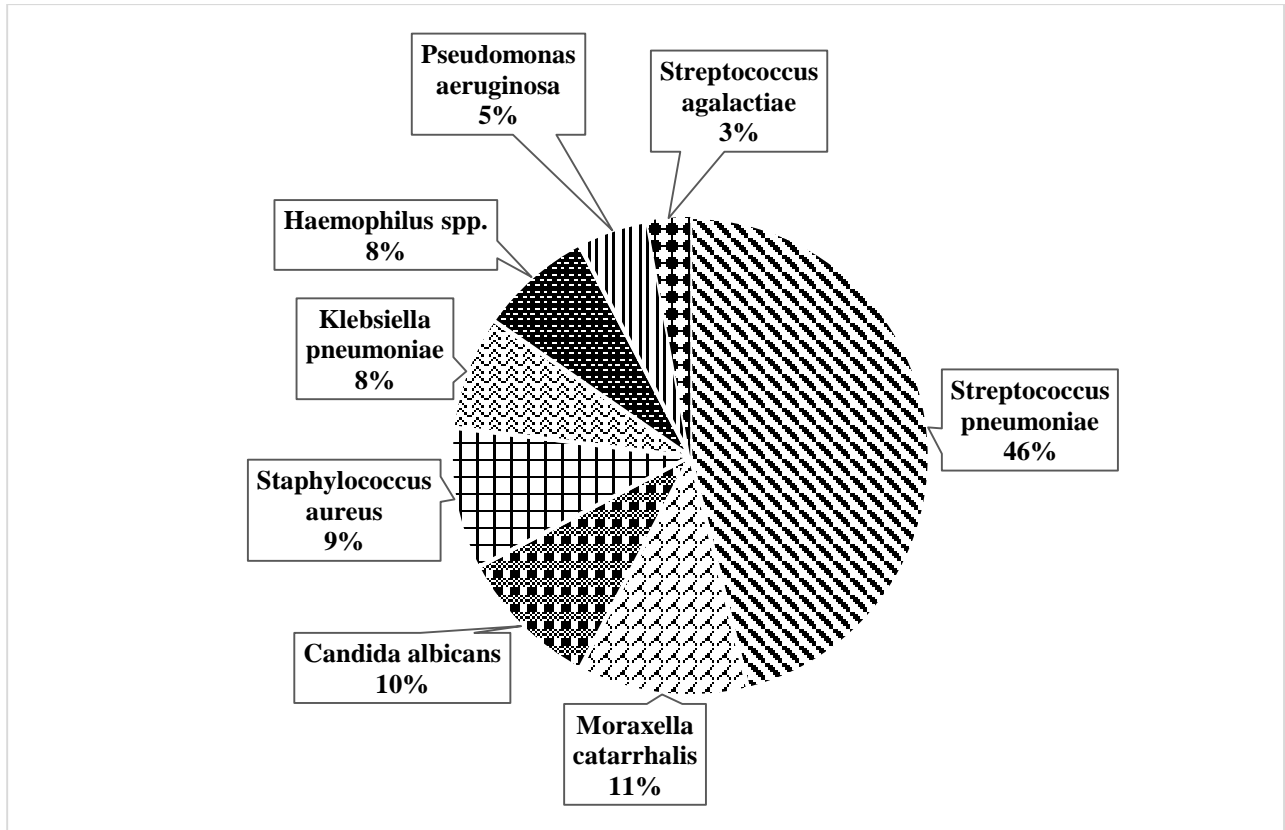
## **5.2 Изучение микрофлоры сплит-систем, установленных по месту жительства больных хроническим бронхитом (в стадии обострения) и пневмонией**

Производилось в течение жаркого периода (май-сентябрь) 2011-2012 годов у больных, обратившихся в Центральную районную поликлинику г. Джанкой и имеющих по месту жительства сплит-систему. Также проводились исследования мокроты с целью выделения возбудителя и определения его чувствительности к антибактериальным препаратам. Далее, с разрешения пациентов, из их домашней сплит-системы отбирались пробы биопленки.

Идентичность штаммов микроорганизмов, выделенных из мокроты пациентов и из биопленки внутреннего блока сплит-системы, подтверждалось их одинаковой чувствительностью к антибиотикам. То есть маркером служил спектр антибиотикорезистентности, поскольку штаммы, происходящие от эпидемиологически связанных случаев, обладают сходными спектрами резистентности [118]. Для подтверждения идентичности штаммов *Staphylococcus aureus* дополнительно проводилось фаготипирование.

За жаркие периоды 2011 и 2012 годов, в Центральную районную поликлинику г. Джанкой обратилось 426 человек с диагнозами «хронический бронхит» (J41, J44 по МКБ-10) и «пневмония» (J13, J15, J17.2). Из них 102 человека имело по месту жительства установленную сплит-систему и согласилось на отбор проб биопленки из системы сбора конденсата.

Из мокроты этих пациентов было выделено 103 штамма микрофлоры - у одного больного в мокроте одновременно были обнаружены *Streptococcus pneumoniae* и *Candida albicans* (Приложение X).



**Рис. 5.2.** Микрофлора, выделенная из мокроты больных

В этиологии заболеваний дыхательных путей микроорганизмы рода *streptococcus* занимают ведущее место, что соотносится с данными литературы [212]. В отношении *S. pneumoniae* наибольшую эффективность проявил Левофлоксацин. К нему были чувствительны 100 % выделенных от больных штаммов. Практически столь же высокий результат, 97 %, продемонстрировал Клиндамицин. К Оксациллину были чувствительны 85 % выделенных из мокроты пневмококков, а Эритромицин обладал бактерицидным эффектом лишь в 52 % случаев. В отношении Тетрациклина и Ко-тримоксазола большая часть штаммов (65 %) оказалась устойчива.

При интерпретации результатов следует учитывать, что чувствительность к Оксациллину является также скрининг-тестом на пенициллин-резистентность у изучаемого штамма пневмококка. При зоне подавления роста  $\geq 20$  мм *S. pneumoniae* считается чувствительным ко всем  $\beta$ -лактамным антибиотикам [160].

Таблица 5.2

**Чувствительность микрофлоры, выделенной из мокроты больных, к антибактериальным препаратам**

| Антибактериальные препараты | Микроорганизмы                  |          |                              |          |                              |          |                              |          |                                 |          |                         |          |                               |          |
|-----------------------------|---------------------------------|----------|------------------------------|----------|------------------------------|----------|------------------------------|----------|---------------------------------|----------|-------------------------|----------|-------------------------------|----------|
|                             | <i>Streptococcus pneumoniae</i> |          | <i>Klebsiella pneumoniae</i> |          | <i>Staphylococcus aureus</i> |          | <i>Moraxella catarrhalis</i> |          | <i>Streptococcus agalactiae</i> |          | <i>Haemophilus spp.</i> |          | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> |          |
|                             | Чувствителен                    | Устойчив | Чувствителен                 | Устойчив | Чувствителен                 | Устойчив | Чувствителен                 | Устойчив | Чувствителен                    | Устойчив | Чувствителен            | Устойчив | Чувствителен                  | Устойчив |
| Бензилпенициллин            | -                               | -        | -                            | -        | 1                            | 9        | -                            | -        | -                               | -        | -                       | -        | -                             | -        |
| Амоксиклав                  | -                               | -        | 5                            | 3        | -                            | -        | -                            | -        | -                               | -        | 7                       | 0        | -                             | -        |
| Ампициллин                  | -                               | -        | 0                            | 8        | -                            | -        | -                            | -        | -                               | -        | 7                       | 0        | -                             | -        |
| Оксациллин                  | 41                              | 7        | -                            | -        | 10                           | 0        | -                            | -        | -                               | -        | -                       | -        | -                             | -        |
| Хлорамфеникол               | -                               | -        | -                            | -        | -                            | -        | -                            | -        | 0                               | 3        | -                       | -        | -                             | -        |
| Меропенем                   | -                               | -        | -                            | -        | -                            | -        | 12                           | 0        | -                               | -        | -                       | -        | 5                             | 0        |
| Имипенем                    | -                               | -        | -                            | -        | -                            | -        | 4                            | 8        | -                               | -        | -                       | -        | 5                             | 0        |
| Цефепим                     | -                               | -        | -                            | -        | -                            | -        | 12                           | 0        | -                               | -        | -                       | -        | 5                             | 0        |
| Цефтазидим                  | -                               | -        | 5                            | 3        | -                            | -        | 8                            | 4        | -                               | -        | -                       | -        | 2                             | 3        |
| Цефтриаксон                 | -                               | -        | 5                            | 3        | -                            | -        | -                            | -        | -                               | -        | 7                       | 0        | -                             | -        |
| Гентамицин                  | -                               | -        | 2                            | 6        | 1                            | 9        | 10                           | 2        | -                               | -        | -                       | -        | 2                             | 3        |
| Амикацин                    | -                               | -        | -                            | -        | -                            | -        | 8                            | 4        | -                               | -        | -                       | -        | 3                             | 2        |
| Ципрофлоксацин              | -                               | -        | 7                            | 1        | -                            | -        | 10                           | 2        | -                               | -        | 7                       | 0        | 5                             | 0        |
| Левифлоксацин               | 48                              | 0        | -                            | -        | 10                           | 0        | -                            | -        | 2                               | 1        | -                       | -        | -                             | -        |
| Эритромицин                 | 25                              | 23       | -                            | -        | 4                            | 6        | -                            | -        | 2                               | 1        | -                       | -        | -                             | -        |
| Клиндамицин                 | 47                              | 1        | -                            | -        | 5                            | 5        | -                            | -        | 3                               | 0        | -                       | -        | -                             | -        |
| Ванкомицин                  | -                               | -        | -                            | -        | 10                           | 0        | -                            | -        | -                               | -        | -                       | -        | -                             | -        |
| Тетрациклин                 | 17                              | 31       | -                            | -        | -                            | -        | -                            | -        | -                               | -        | -                       | -        | -                             | -        |
| Ко-тримоксазол              | 17                              | 31       | -                            | -        | -                            | -        | -                            | -        | -                               | -        | -                       | -        | -                             | -        |

Примечание: «-» – исследования чувствительности к данному препарату не проводились.

Наиболее эффективными (100 %) в отношении выделенных нами штаммов *M. catarrhalis* показали себя Цефепим и Меропенем. Однако к Цефтазидиму и Имипенему, относящимся к тем же группам, было чувствительно только 67 % и 33 %

штаммов соответственно. Ципрофлоксацин и Гентамицин проявили свою эффективность в отношении 83 % выделенных штаммов, но другой представитель аминогликозидного ряда, Амикацин, был эффективен лишь в 67 % случаев.

*S. aureus* показал наибольшую чувствительность (100 %) к Левофлоксацину, Ванкомицину, а также к Оксациллину. Несмотря на то, что в научных публикациях имеется информация о устойчивых к ванкомицину штаммах [289], нами таковые не выделялись. Менее эффективными в отношении золотистого стафилококка проявили себя Клиндамицин (50 %) и Эритромицин (40 %). К таким препаратам, как Гентамицин и Пенициллин, 90 % штаммов были устойчивы.

Выделенные от больных штаммы *Haemophilus spp.* продемонстрировали абсолютную чувствительность ко всем рекомендованным препаратам: Ампициллину, Амоксиклаву, Цефтриаксону и Ципрофлоксацину.

Штаммы *K. pneumoniae* в 100 % случаев были чувствительны к Ампициллину. Также хорошо проявил антибактериальный эффект Ципрофлоксацин — 87 %. К таким препаратам, как Амоксиклав, Цефтазидим и Цефтриаксон вышеупомянутый вид микроорганизмов был чувствителен в 62 %, а наименее эффективным показал себя Гентамицин — 33 %.

*P. aeruginosa* продемонстрировала высокую чувствительность к Меропенему, Имипенему, Цефепиму и Ципрофлоксацину — 100 %. Однако, к Амикацину было чувствительно лишь 60 % штаммов, а к Цефтазидиму и Гентамицину — 40%.

*S. agalactiae*, выделенный из мокроты пациентов, в 100 % случаев был чувствителен к Клиндамицину. К Левофлоксацину и Эритромицину было чувствительно 66 % изученных штаммов. К Хлорамфениколу 100 % представителей данного вида бактерий были устойчивы.

Таким образом, выделенная из мокроты больных микрофлора: *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis*, *Staphylococcus aureus* *Candida albicans*, *Haemophilus spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Streptococcus agalactiae*, проявила полиантибиотикорезистентность в отношении ряда современных антибактериальных препаратов. Следовательно, посев мокроты с целью выделения возбудителя и определения его чувствительности к антибиотикам нужно

проводить в обязательном порядке, т.к. существует вероятность неэффективности препарата, назначенного «эмпирически». В этом случае результат лабораторного исследования позволит своевременно заменить препарат на тот, к которому возбудитель данного заболевания чувствителен. Для снижения циркуляции устойчивых к антибиотикам штаммов также необходимо проводить антибиотикотерапию рационально, бороться с бесконтрольным применением антибиотических препаратов и разъяснять населению опасность самолечения, поскольку попытки определение микрофлоры на фоне антибактериальной терапии затрудняют выделение этиологически значимой флоры [134].

Так как информация об искомом штамме значительно облегчала работу по его поиску в плане выбора сред и методик, из биопленки сплит-систем, расположенных по месту жительства пациентов, было выделено 27 штаммов, идентичных тем, что были обнаружены в мокроте.

Уже само по себе обнаружение 26,2 % штаммов, имеющих идентичный спектр резистентности к антибиотикам (а, в случае *Staphylococcus aureus* – еще и фаготип) подтверждает, что источником заселения микрофлорой сплит-систем являются люди, проживающие в тех помещениях, где они установлены. Учитывая результаты приведенных выше данных, которые доказывают факты сохранения (размножения) микрофлоры в системах кондиционирования, а также её роль в загрязнении воздуха помещения, сплит-системы в помещениях, где находятся больные, следует рассматривать как резервуар микрофлоры, представляющий опасность для остальных жителей (посетителей) данного помещения.

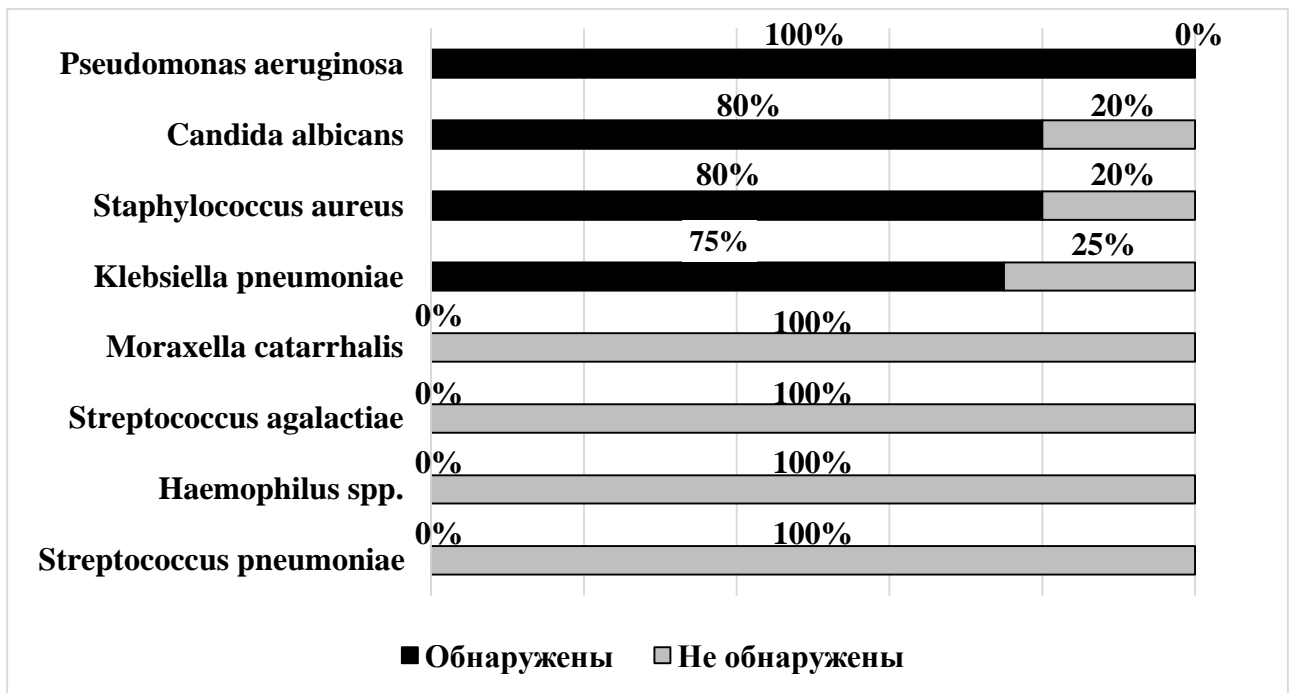


Рис. 5.3 Определение микрофлоры, выделенной из мокроты больных, в биопленке сплит-систем по месту жительства

При анализе полученных данных также установлено, что в изучаемый период возбудителем заболеваний органов дыхания чаще всего выступал *Streptococcus pneumoniae* – выделено 48 штаммов (45,6 % от общего количества выделенных культур). Это объясняется тем, что инфекция нижних дыхательных путей является самой распространенной формой пневмококковой инфекции [11]. Далее, по выявляемости, шли *Moraxella catarrhalis* (12; 11,7 %), *Staphylococcus aureus* (10; 9,7 %), *Candida albicans* (10; 9,7 %), *Haemophilus spp.* (8; 7,8 %), *Klebsiella pneumonia* (8; 7,8 %), *Pseudomonas aeruginosa* (5; 4,8 %) и *Streptococcus agalactiae* (3; 2,9 %). Однако из биопленок сплит-систем *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis*, *Haemophilus spp.* и *Streptococcus agalactiae* выделить не удалось. Объяснением этому служит то, что для представителей рода *Streptococcaceae* оптимальная температура роста составляет 35–37°C а предельно возможные величины - от 25 до 45°C [112]. Как показал проведенный нами опрос владельцев сплит-систем, большинство жителей Крыма предпочитают поддерживать температуру воздуха помещения в пределах 19-20°C, что для роста *Streptococcaceae* не оптимально. *Moraxella catarrhalis* (старое название – *Branchamella catarrhalis*) также является весьма прихотливым микроорганизмом [89], чувствительным не только к температурному

диапазону культивации, но и к кислотности среды [130], а представители *Haemophilus spp.* колонизировать сплит-системы не способны по той причине, что им требуются факторы роста, содержащиеся в крови [36].

Поэтому, если бы в проведенных исследованиях мы ограничились такими неприхотливыми, устойчивыми к пониженной температуре микроорганизмами, как *Staphylococcus aureus* (совпадение 75 %), *Candida albicans* (совпадение 80 %), *Klebsiella pneumonia* (совпадение 100 %) и *Pseudomonas aeruginosa* (совпадение 80 %), то общий результат показал бы 82 % идентичность штаммов, выделенных из мокроты пациента и из биопленки сплит-систем.

Известно, что *S. aureus* является основным пневмотропным видом стафилококка, который вызывает инфекции дыхательной системы с тяжелым течением и осложнениями [179]. Кандиды не только способны вызывать различные заболевания (от тонзиллита до пневмонии) [132] - продукты их метаболизма поддерживают и усиливают воспалительные процессы в тканях, оказывать супрессивное действие на Т-зависимые иммунные реакции. С этой особенностью и связана возможность развития кандидемий и диссеминированных кандидозов [9].

Кроме того, кандиды имеют большую адгезивную способность к полимерам [30], что, по-видимому, помогает им колонизировать сплит-системы. Остальные микроорганизмы, выделенные из биопленки [310] также представляют значительную угрозу здоровью населения [75, 87]. В связи с этим, после госпитализации или выздоровления пациентов мы рекомендуем проведение заключительной дезинфекции сплит-системы, расположенной по месту жительства.

### **5.3 Обоснование санитарно-показательных микроорганизмов для оценки безопасности сплит-систем**

При выборе индикаторной микрофлоры, указывающей на загрязнение сплит-системы и необходимость проведения её обработки, использовался ряд критериев (опасность для здоровья, распространенность вызываемого данной микрофлорой заболевания, установленная эпидемиологическая связь между заболеванием и

наличием сплит-системы, скорость заселения сплит-системы, сложность культивации и идентификации, устойчивость во внешней среде, устойчивость к дезинфекционным средствам, частота выявления в домашних сплит-системах, частота выявления в сплит-системах общественных зданий), каждому из которых было присвоено числовое значение от 0 до 3 баллов.

Данные, позволяющие определить, какие из выделенных микроорганизмов являются индикаторными для оценки опасности сплит-систем для здоровья населения, приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 Выбор индикаторной микрофлоры, указывающей на загрязнение сплит-системы

| Микроорганизмы:                     | Критерии:                 |                                   |                              |                                     |                          |                                  |                                  |                                          |                                             |              |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------|
|                                     | 1. Опасность для здоровья | 2. Распространенность заболевания | 3. Установленная эпид. связь | 4. Скорость заселения сплит-системы | 5. Сложность культивации | 6. Устойчивость во внешней среде | 7. Устойчивость к дез. средствам | 8. Частота выявления в домашних системах | 9. Частота выявления в системах общ. зданий | СУММА БАЛЛОВ |
| <i>Esherichia coli</i>              | 3                         | 2                                 | 0                            | 1                                   | 2                        | 2                                | 1                                | 3                                        | 3                                           | <b>17</b>    |
| <i>Citrobacter diversus</i>         | 0                         | 0                                 | 0                            | 1                                   | 2                        | 2                                | 1                                | 1                                        | 1                                           | <b>8</b>     |
| <i>Citrobacter freundii</i>         | 1                         | 1                                 | 0                            | 1                                   | 2                        | 2                                | 1                                | 1                                        | 1                                           | <b>10</b>    |
| <i>Serratia marcescens</i>          | 1                         | 1                                 | 0                            | 1                                   | 2                        | 2                                | 1                                | 1                                        | 1                                           | <b>10</b>    |
| <i>Proteus inconstans</i>           | 3                         | 1                                 | 0                            | 1                                   | 2                        | 2                                | 1                                | 0                                        | 1                                           | <b>11</b>    |
| <i>Proteus mirabilis</i>            | 3                         | 1                                 | 0                            | 1                                   | 2                        | 2                                | 1                                | 1                                        | 0                                           | <b>11</b>    |
| <i>Hafnia alvei</i>                 | 1                         | 1                                 | 0                            | 1                                   | 2                        | 2                                | 1                                | 2                                        | 1                                           | <b>11</b>    |
| <b><i>Klebsiella pneumonia</i></b>  | <b>3</b>                  | <b>1</b>                          | <b>2</b>                     | <b>1</b>                            | <b>2</b>                 | <b>3</b>                         | <b>2</b>                         | <b>2</b>                                 | <b>2</b>                                    | <b>18</b>    |
| <i>Enterobacter cloacae</i>         | 1                         | 1                                 | 0                            | 1                                   | 2                        | 2                                | 1                                | 1                                        | 1                                           | <b>10</b>    |
| <i>P. fluorescens</i>               | <b>1</b>                  | 1                                 | 0                            | 1                                   | 2                        | 3                                | 2                                | 1                                        | 1                                           | <b>12</b>    |
| <i>P. putida</i>                    | <b>1</b>                  | 1                                 | 0                            | 1                                   | 2                        | 3                                | 2                                | 2                                        | 3                                           | <b>15</b>    |
| <i>P. alcaligenes</i>               | <b>0</b>                  | 0                                 | 0                            | 1                                   | 2                        | 3                                | 2                                | 1                                        | 1                                           | <b>10</b>    |
| <b><i>P. aeruginosa</i></b>         | <b>3</b>                  | <b>2</b>                          | <b>3</b>                     | <b>1</b>                            | <b>2</b>                 | <b>3</b>                         | <b>2</b>                         | <b>2</b>                                 | <b>2</b>                                    | <b>20</b>    |
| <i>P. stutzeri</i>                  | 1                         | 1                                 | 0                            | 1                                   | 2                        | 3                                | 2                                | 1                                        | 1                                           | <b>12</b>    |
| <i>Burkholderia cepacia</i>         | 1                         | 1                                 | 0                            | 1                                   | 2                        | 3                                | 2                                | 2                                        | 2                                           | <b>14</b>    |
| <b><i>Staphylococcus aureus</i></b> | <b>3</b>                  | <b>2</b>                          | <b>3</b>                     | <b>1</b>                            | <b>2</b>                 | <b>3</b>                         | <b>1</b>                         | <b>3</b>                                 | <b>2</b>                                    | <b>20</b>    |
| <b><i>Candida albicans</i></b>      | <b>2</b>                  | <b>1</b>                          | <b>3</b>                     | <b>1</b>                            | <b>2</b>                 | <b>3</b>                         | <b>2</b>                         | <b>3</b>                                 | <b>2</b>                                    | <b>19</b>    |
| Род <i>Penicillium</i>              | 1                         | 1                                 | 0                            | 3                                   | 1                        | 3                                | 2                                | 3                                        | 3                                           | <b>17</b>    |
| Род <i>Aspergillus</i>              | 1                         | 1                                 | 0                            | 3                                   | 1                        | 3                                | 2                                | 3                                        | 2                                           | <b>16</b>    |
| Род <i>Cladosporium</i>             | 1                         | 1                                 | 0                            | 3                                   | 1                        | 3                                | 2                                | 3                                        | 2                                           | <b>16</b>    |



Поскольку мы оценивали обнаруженные в сплит-системах микроорганизмы, в первую очередь, по способности вызывать заболевания дыхательной системы, в первом критерии (опасность для здоровья) максимальные баллы набрали *Esherichia coli*, *Proteus inconstans*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumonia*, *P. aeruginosa* и *Staphylococcus aureus*. Согласно данным литературы, они способны вызывать достаточно тяжелые заболевания, вплоть до пневмоний и абсцессов легких [51]. По критерию «распространенность заболевания» максимальные баллы также набрали *Esherichia coli*, *P. aeruginosa* и *Staphylococcus aureus*. Кроме того, именно они являются основной причиной госпитальных инфекций в отделениях реанимации и интенсивной терапии [273].

Критерий «эпидемиологическая связь» опирается на проведенные нами исследования, в которых из мокроты больного выделялся возбудитель и, в дальнейшем, проводился его поиск в биопленке сплит-системы, установленной по месту жительства пациента. Полученные данные показали высокий процент совпадений для *P. aeruginosa* (100 %), *Staphylococcus aureus* (80 %), *Candida albicans* (80 %) и *Klebsiella pneumonia* (75 %).

Критерий «скорость заселения сплит-системы» также основан на ранее проведенных нами исследованиях, которые продемонстрировали наличие самой высокой скорости колонизации сплит-систем у плесневых грибов – в течение первых двух-трех месяцев с момента установки системы кондиционирования. Впрочем, дрожжеподобные грибы настолько широко распространены в жилых помещениях (особенно в одноэтажных домах и на первом этаже многоэтажных) [95], что в вопросе оценки загрязнения сплит-систем не стоит опираться лишь на их наличие или отсутствие.

Чем проще культивация и идентификация санитарно-показательного микроорганизма – тем лучше для лаборатории. Поэтому дрожжеподобные грибы получили в этом разделе минимальный балл из-за длительности культивации, а плесневые грибы - из-за сложностей, связанных с обеспечением безопасности сотрудников лаборатории.

Патогенный или условно-патогенный микроорганизм будет представлять тем большую опасность для человека, чем дольше он способен сохраняться на объектах окружающей среды. В связи с этим, в разделе «устойчивость во внешней среде» максимальное число набрали плесневые и дрожжеподобные грибы – за способность к росту и размножению на различных поверхностях, комнатных растениях и продуктах питания [133]. *Staphylococcus aureus* также обладает значительной устойчивостью во внешней среде, сохраняясь в пыли несколько недель, а на ношенной одежде - до полугода [80]. В связи с этим, многие литературные источники называют его устойчивым санитарно – показательным микроорганизмом [330].

При оценке седьмого критерия (устойчивость к дезинфицирующим средствам), нам вновь пришлось опираться на данные литературы. Санитарно-показательный микроорганизм должен показывать высокую устойчивость к дезсредствам [206] – при его отсутствии после проведения дезинфекции оставшая, менее чувствительная микрофлора, также будет уничтожена. Поэтому максимальные баллы по данному критерию получили те микроорганизмы, в отношении которых опубликованы данные о их устойчивости к дезинфицирующим средствам: *Klebsiella pneumoniae*, представители рода *Pseudomonadaceae*, *Burkholderia cepacia*, дрожжеподобные и плесневые грибы [201, 208].

Согласно нашим данным, домашние сплит-системы чаще всего заселяются *Esherichia coli* (23,5 %) и *Staphylococcus aureus* (11,8 %), а установленные в общественных зданиях - *Esherichia coli* (17.7 %) и *P. putida* (11,8 %). Плесневые и дрожжеподобные грибы были широко распространены в обоих случаях.

Сравнительный анализ полученных данных на основе разработанных нами критериев их эпидемиологической оценки позволяет выделить три приоритетных индикаторных микроорганизма, определение которых в биопленке свидетельствует о небезопасности сплит-систем и необходимости проведения их очистки и дезинфекции: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Klebsiella pneumoniae*, что направлено на совершенствование существующей системы сани-

тарного контроля микробного загрязнения окружающей среды. Из изученных грибов в качестве приоритетного определен *Candida albicans* семейства *Cryptococcaceae*. Данная микрофлора также будет являться критерием качества проведенной обработки сплит-систем - определение вышеупомянутых микроорганизмов в пробах после очистки и дезинфекции систем кондиционирования будет говорить о низком качестве проведенной работы.

На данном этапе работы нами было доказано, что сплит-системы, расположенные в помещениях, где находятся больные, следует рассматривать как фактор эпидемиологического риска, представляющий потенциальную опасность для остальных жителей и посетителей данного помещения. В ходе проведения сравнительного анализа микроорганизмов, выделенных из мокроты 102 пациентов (больных хроническим бронхитом и пневмонией) и обнаруженных в биопленке сплит-систем, доказана идентичность 27 штаммов (26,2%) *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Candida albicans*, что свидетельствует о причинно-следственной связи использования кондиционеров в помещении с ростом заболеваемости органов дыхания людей. Проведенные исследования также показали, что такая требовательная к температурному режиму культивации микрофлора, как *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis*, *Haemophilus spp.* и *Streptococcus agalactiae*, колонизировать сплит-системы не способна.

Выделение 27 идентичных штаммов *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Klebsiella pneumoniae* и *Pseudomonas aeruginosa* из мокроты больных хроническим бронхитом (в стадии обострения), пневмонией и в биопленке сплит-систем, установленных по месту их жительства, свидетельствует о том, что не прошедшие очистку и дезинфекцию сплит-системы в помещениях, где находятся больные, следует рассматривать как фактор эпидемиологического риска, представляющий опасность для жителей или посетителей данного помещения.

На основе разработанных нами эпидемиологических критериев оценки (опасность для здоровья, распространенность вызываемого данной микрофлорой забо-

левания, установленная эпидемиологическая связь между заболеванием и наличием сплит-системы, скорость заселения сплит-системы, сложность культивации и идентификации, устойчивость во внешней среде, устойчивость к дезинфекционным средствам, частота выявления в домашних сплит-системах, частота выявления в сплит-системах общественных зданий) научно обоснованы приоритетные индикаторные микроорганизмы: *Staphylococcus aureus*, а также *Pseudomonas aeruginosa* и *Klebsiella pneumoniae* из, соответственно, семейств *Staphylococcaceae*, *Pseudomonadaceae* и *Enterobacteriaceae*, определение которых в биопленке сплит-систем свидетельствует о появлении риска их биологической опасности для человека и о необходимости проведения их очистки и дезинфекции. Из изученных грибов в качестве приоритетного определен *Candida albicans* семейства *Cryptococcaceae*.

## **ГЛАВА 6. ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ПУТЕЙ И СРЕДСТВ БОРЬБЫ С БИОРАЗРАСТАНИЯМИ (КОЛОНИЗАЦИЕЙ) СПЛИТ-СИСТЕМ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПРАКТИКУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПЛИТ-СИСТЕМ**

### **6.1 Сравнение эффективности различных методов обработки сплит-систем**

Для выполнения этой задачи нами было обследовано и обработано 57 сплит-систем, установленных в жилых помещениях.

На первом этапе, с помощью пробоотборника «Тайфун Р20-20-2-2», в помещениях проводился отбор проб воздуха для определения концентрации пыли. Отбор проб осуществлялся при включенной сплит-системе, работающей в режиме вентиляции (Fan), что позволяло высушить загрязнитель, покрывающий радиаторные пластины испарителя и облегчить его снятие с пластин на следующем этапе.

Второй этап - оценка загрязнения радиаторных пластин испарителя, расположенного во внутреннем блоке сплит-системы, до обработки.

На третьем этапе проводилась очистка внутреннего блока сплит-систем: снятые фильтры промывались согласно прилагаемой к сплит-системе инструкции, а радиаторные пластины испарителя обрабатывались двумя разными способами. У тридцати сплит-систем испаритель очищался водяным паром из парогенератора DE 4002, а у двадцати семи обрабатывался с помощью пневматического опрыскивателя ОП-201-01, заправленного раствором дезинфицирующего средства «Сурфаниос». После обработки сплит-системы включались на 20 минут в режим вентиляции (Fan) с целью просушки.

Четвертым этапом было повторное отключение питания сплит-систем, открытие крышки внутреннего блока и удаление фильтров. На этот раз производилось снятие загрязнителя с левой половины радиаторных пластин испарителя.

Для бактериологического контроля отбирались пробы биопленки из поддона для сбора конденсата внутреннего блока сплит-системы.

До начала обработки средняя загрязненность радиаторных пластин пылью в обеих группах (обрабатываемых паром, Приложение Ц или дезинфицирующим средством, Приложение Ч) отличалась незначительно, на 3,8 %. Оба примененных нами метода также показали сходные результаты.

Обработка паром снизила загрязненность радиаторных пластин, в среднем, с 23,8 мг/м<sup>3</sup> до 1,1 мг/м<sup>3</sup>, то есть на 95,5 % ( $P < 0,05$ ). Использование дезинфицирующего средства также продемонстрировало свою эффективность, снизив загрязнение радиаторных пластин испарителя сплит-систем, в среднем, с 22,9 мг/м<sup>3</sup> до 2,7 мг/м<sup>3</sup>, то есть на 88,7 % ( $P < 0,05$ ).

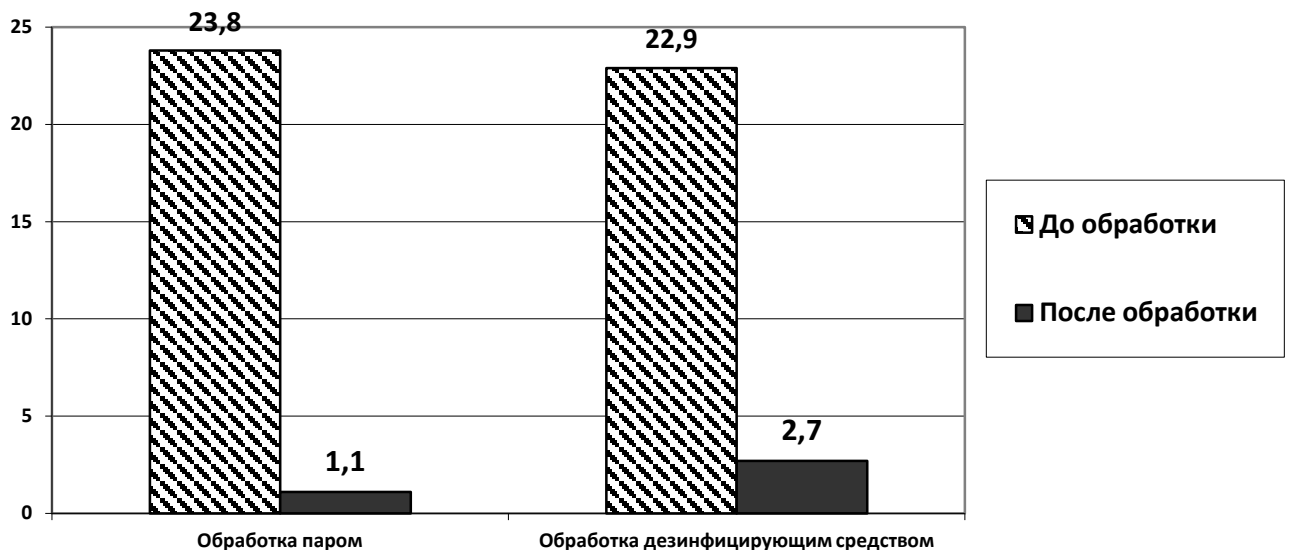


Рис.6.1 Загрязнение радиаторных пластин испарителя сплит-систем в среднем до и после обработки, мг/м<sup>3</sup>

Снижение загрязнения радиаторных пластин испарителя уменьшает во внутреннем блоке количество субстрата, пригодного для размножения микрофлоры, а также вероятность поступления в воздух помещения пыли и микроорганизмов, представляющих потенциальную опасность для здоровья человека, что должно положительно сказаться на качестве воздуха, поступающего из внутреннего блока сплит-системы в помещение и, следовательно, на состоянии здоровья находящихся

там людей. Также, за счет снижения температурного сопротивления, присущего загрязнителю, очистка радиаторных пластин повысит коэффициент полезного действия сплит-системы, приведет к экономии электроэнергии и увеличению срока службы сплит-системы.

До начала обработки биопленка, покрывающая внутреннюю поверхность поддонов для сбора конденсата обеих изучаемых групп сплит-систем, содержала условно-патогенную микрофлору, дрожжеподобные и плесневые грибы.

Из тридцати сплит-систем, которые планировалось обрабатывать паром, высевались бактерии семейства *Enterobacteriaceae*, представленные *Escherichia coli* (8 проб, 26,7 % от общего числа проб), *Enterobacter cloacae* (3, 10 %), *Citrobacter freundii* (2, 6,7 %), *Hafnia alvei* (2, 6,7 %), и *Klebsiella pneumoniae* (2, 6,7 %), *Citrobacter diversus* (1, 3,3 %) и *Serratia marcescens* (1, 3,3 %). Также были выделены бактерии рода *Pseudomonas*: *P. aeruginosa* (2, 6,7 %) и *P. putida* (2, 6,7 %). *Burkholderia cepacia* выделялась из двух проб (6,7 %), а *Staphylococcus aureus* - из трех (10 %). Плесневые грибы были представлены родами: *Penicillium* (14, 46,7 %), *Cladosporium* (5, 16,7 % проб) и *Aspergillus* (9, 30 %). Также обнаруживались дрожжеподобные грибы *Candida albicans* (4, 13,3 %).

Из двадцати семи сплит-систем, которые планировалось обрабатывать дезинфицирующим средством «Сурфаниос», также высевались бактерии семейства *Enterobacteriaceae*, представленные *Escherichia coli* (6 проб, 20 % от общего числа проб), *Citrobacter freundii* (1, 3,7 %), *Hafnia alvei* (1, 3,7 %), *Klebsiella pneumoniae* (1, 3,7 %), *Citrobacter diversus* (1, 3,7 %), *Enterobacter aerogenes* (1, 3,7 %) и *Serratia marcescens* (1, 3,7 %). Также были выделены бактерии рода *Pseudomonas*: *P. aeruginosa* (2, 7,4 %), *P. alcaligenes* (2, 7,4 %), *P. putida* (2, 7,4 %) и *P. fluorescens* (1, 3,7 %). *Burkholderia cepacia* выделялась из двух проб (7,4 %), как и *Staphylococcus aureus* - (2, 7,4 %). Плесневые грибы были представлены также тремя родами: *Penicillium* (9, 33,3 %), *Cladosporium* (2, 7,4 %) и *Aspergillus* (4, 14,8 %). Пять проб содержали *Candida albicans* (18,5 %).

В обеих группах сплит-систем микроорганизмы образовывали между собой ассоциации, состоящие из двух или трех представителей. Среди сплит-систем, которые планировалось обрабатывать паром, смешанная флора обнаруживалась в 21 пробе (70 %), а среди сплит-систем, подлежащих обработке дезинфицирующим средством – в 14 (51,9 %).

По микробиологическому критерию оба варианта обработки дали сходные результаты: в пробах, отобранных из поддона для сбора конденсата по окончании обработки, условно-патогенные микроорганизмы, дрожжеподобные и плесневые грибы не обнаруживались.

То, что распыление дезинфицирующих средств удаляет с радиаторных пластин испарителя, в среднем, 88,7 % загрязнителя, доказывает необходимость очистки пластин до проведения дезинфекции, например, с помощью моющих средств [149], или применения бóльших, в сравнении с рекомендуемыми, концентраций дезинфицирующих средств.

Таким образом, оба варианта обработки внутреннего блока сплит-систем продемонстрировали свою эффективность. Обработка паром снизила загрязненность радиаторных пластин в среднем на 95,5 %, а использование дезинфицирующего средства - на 88,7 %. По микробиологическому критерию оба варианта обработки радиаторных пластин испарителя дали сходные результаты. Условно-патогенные микроорганизмы, дрожжеподобные и плесневые грибы по окончании обработки не определялись.

В идеале дезинфицирующие средства должны быть безопасными для здоровья и жизни персонала, который проводит дезинфекцию, работающих и проживающих в данном помещении, не иметь отдаленных последствий для здоровья, их концентрация в воздухе рабочей зоны должна соответствовать требованиям нормативных документов, методы, режимы и условия использования дезсредства не должны нарушать существующие технологические инструкции [245]. Тем не менее, дезработы относятся к категории работ с повышенной опасностью – есть возможность профессионального отравления и производственного травматизма [22]. Поэтому, учитывая сходный антимикробный эффект, большую эффективность в



отношении пылевого загрязнения и меньшую опасность для здоровья как выполняющих обработку, так и проживающих (работающих) в помещении, нами в дальнейшем использовалась обработка сплит-систем с помощью парогенератора.

## **6.2 Оценка эффективности внедрения профилактических мероприятий в практику использования сплит-систем**

Сбор статистических данных проводился на участках обслуживания поликлиники ГУ «4-я городская больница», г. Севастополь, республика Крым. Для сравнения уровня заболеваемости среди жителей, проводящих и не проводящих чистку и дезинфекцию сплит-систем, из 270 жителей, приписанных к данному ЛПУ, с учетом возрастной и половой эквивалентности были сформированы 3 группы наблюдения. Группа 1 – граждане, не имеющие по месту жительства систем кондиционирования воздуха (80 человек); группа 2 – лица, имеющие по месту жительства установленную сплит-систему, но не считающие необходимым проведение ее очистки и дезинфекции (несмотря на разъяснение возможных негативных последствий для их здоровья, 81 человек); группа 3 – жители Севастополя, которым в ходе проведенной беседы удалось разъяснить необходимость проведения регулярной очистки и дезинфекции домашней системы кондиционирования (74 человека). Обработка сплит-систем, установленных в принадлежащих им жилых помещениях проводилась систематически, согласно нашим рекомендациям.

Таким образом, за 3 года наблюдения разница в заболеваемости у граждан, установивших по месту жительства сплит-систему и не проводящих её регулярную обработку (Приложение Ш), в сравнении с контролем (группой, не использующей сплит-системы, Приложение Ы), составила 172,7 %

Соответственно, также изменились такие показатели, как среднее число дней нетрудоспособности в группе (рост 218,1 %) и среднее время пребывания на листе нетрудоспособности (рост 71,9%) (данные, полученные при изучении взаимосвязи заболеваемости жителей города Севастополя с наличием по месту жительства сплит-системы, а также с ее очисткой и дезинфекцией приведены в таблице 6.1).

**Число заболеваний органов дыхания, дней нетрудоспособности, длительности пребывания на листе нетрудоспособности в группах (за 3 года).**

| Группа                      | Абсолютные величины |               |                         |                                  |                    | Средние величины     |                                   |                                     |
|-----------------------------|---------------------|---------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
|                             | Людей в группе      | ОРВИ, случаев | Острый бронхит, случаев | Обострение хронического бронхита | Пневмония, случаев | Заболеваний          | Дней нетрудоспособности за 3 года | Дней нетрудоспособности на 1 случай |
| Без сплит-системы           | 80                  | 176           | 19                      | 14                               | 6                  | 2,56±0,26            | 8,3±0,4                           | 3,2±0,16                            |
| Сплит-система без обработки | 81                  | 456           | 67                      | 22                               | 20                 | 6,98±0,26<br>(+173%) | 26,4±0,4<br>(+218%)               | 5,5±0,16<br>(+72%)                  |
| Сплит-система обработана    | 74                  | 174           | 21                      | 13                               | 16                 | 3,03±0,27<br>(+18%)  | 9,7±0,42<br>(+17%)                | 3,8±0,17<br>(+19%)                  |

При проведении регулярной обработки сплит-систем (Приложение Э) выше-названные показатели были существенно ниже, чем в группе граждан, пренебрегающей чисткой своей домашней системы кондиционирования. Ежегодная обработка сплит-систем позволила снизить заболеваемость, в сравнении с группой, не проводящей обработку, на 56,6 %, среднее число дней нетрудоспособности - на 63,3 % и среднее время пребывания на листе нетрудоспособности - на 30,9 %.

К сожалению, даже проведение регулярной очистки и дезинфекции систем кондиционирования не смогло вернуть показатели заболеваемости к уровню группы, не пользующейся системами кондиционирования. В сравнении с населением, не использующим по месту проживания сплит-системы, рост заболеваемости среди владельцев сплит-систем, проходящих регулярную обработку, составил 18,4 %. Среднее число дней нетрудоспособности и среднее время пребывания на листе нетрудоспособности выросло, соответственно, на 16,9 % и на 18,8 %.

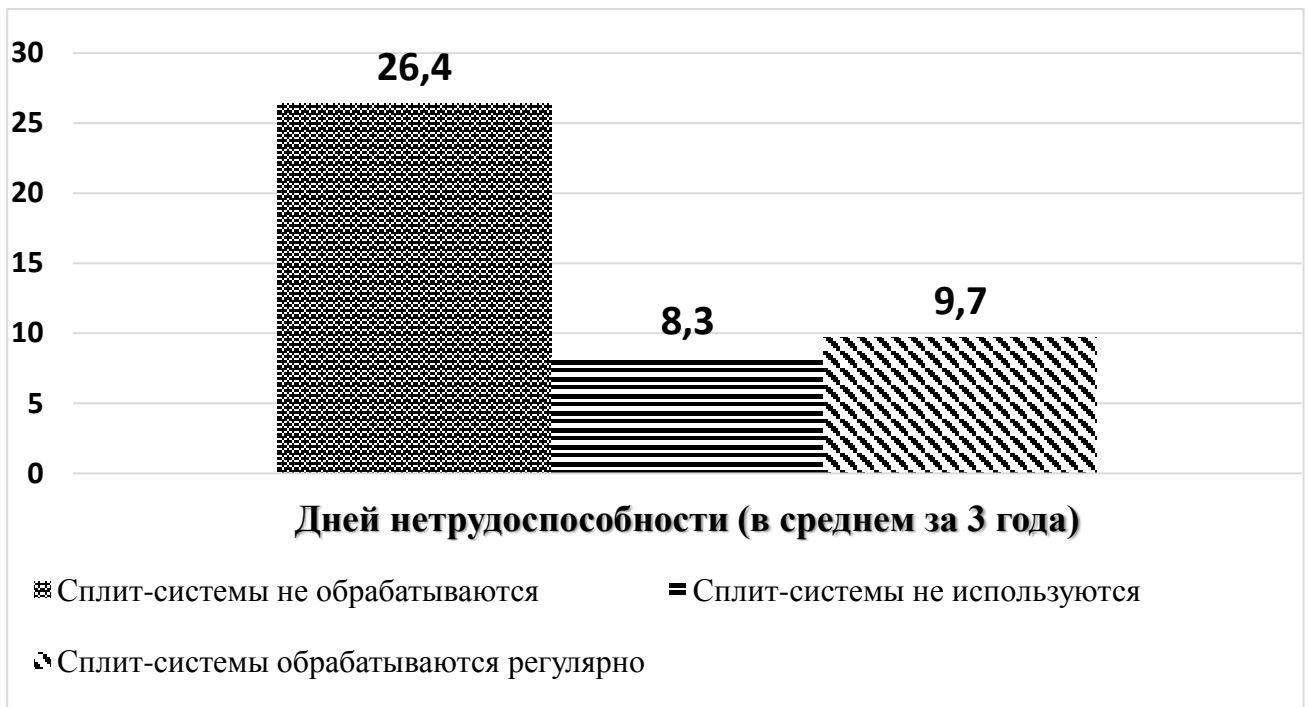


Рис. 6.2 Зависимость среднего числа дней нетрудоспособности от наличия по месту жительства сплит-систем и проведения их обработки

Эти не столь выраженные, в сравнении с группой, не осуществляющей обработку сплит-систем, изменения в уровне заболеваемости могут быть объяснены изменениями параметров микроклимата в помещении, вызванными работой систем кондиционирования воздуха [329]. Сплит-системы меняют три компонента микроклимата – температуру, влажность и скорость движения воздуха. Но наиболее гибко настраивается и контролируется температура. При опросе установлено, что большая часть пользователей выставляла постоянные значения температуры: 16-18°C – 18,2 %, 19-20°C – 31,8 %, 21-22°C – 9,1 %, 23-24°C – 9,1 %, 25-26°C – 22,7 %. И только 9,1 % опрошенных регулярно меняли температурный режим системы кондиционирования, выставляя его на 5-6°C ниже, чем температура воздуха вне помещения. С учётом того, Крым относится к 4-му климатическому району, и температура летом достигает до 40°C, перепад температур между воздухом помещения и внешней средой мог достигать до 24°C. При частых перемещениях из среды с кондиционированным воздухом в резко контрастный микроклимат вне помещения возможно напряжение адаптационных механизмов, что, в свою очередь, может

привести к росту заболеваемости [233, 267]. В частности, резкие изменения температуры воздуха являются факторами риска в отношении развития инфаркта миокарда [328].

Эту гипотезу также подтверждают наши исследования по изучению роли сплит-систем, как фактора риска возникновения неврологической патологии. В ходе работы было проанализировано 44 амбулаторных карты пациентов с установленной в месте проживания системой кондиционирования воздуха, которые до её установки заболеваниями нервной системы не страдали.

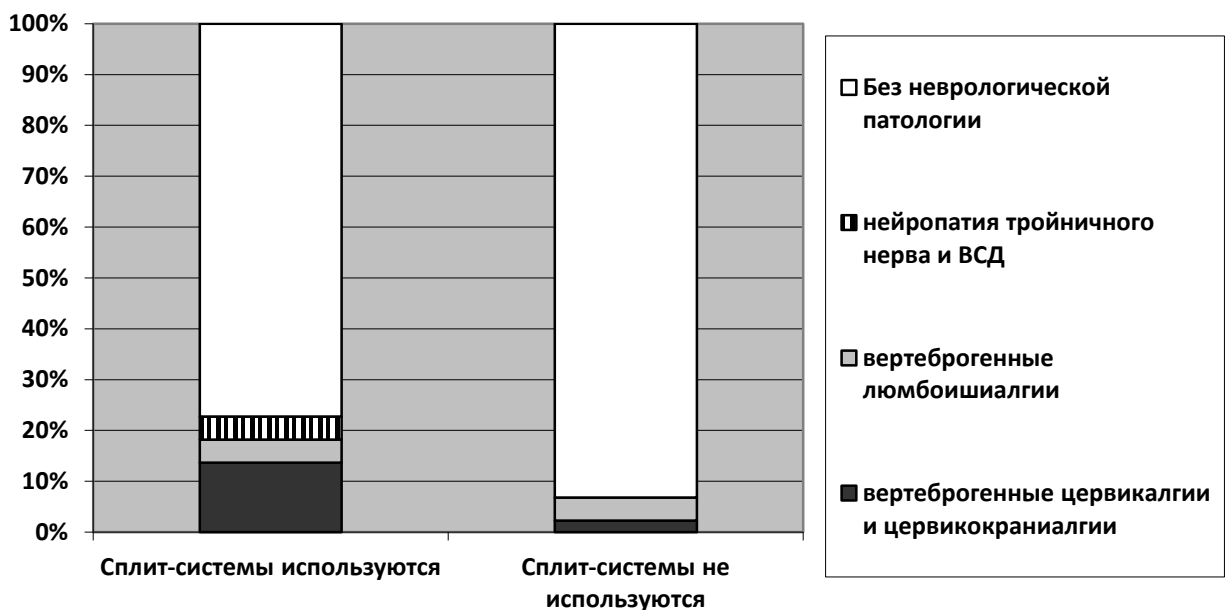


Рис. 6.3 Структура неврологических заболеваний у лиц, использующих и не использующих системы кондиционирования воздуха.

Полученные данные показывают, что в течение трёх лет после установки сплит-системы неврологические заболевания возникли у 23 % их владельцев. В структуре заболеваемости преобладали вертеброгенные заболевания нервной системы - 80 %. На пациентов с нейропатией тройничного нерва и вегето-сосудистой дистонией приходилось по 10 %.

Среди вертеброгенных поражениями нервной системы лидировали такие синдромы, как цервикалгия и цервикокраниалгия - 75 %. Вертеброгенные люмбоишиалгии были диагностированы в 25 %. С одной стороны, эти данные противоречат тому факту, что, при анализе заболеваемости в популяции, люмбоишиалгии встречаются чаще, чем цервикокраниалгии [204]. С другой стороны, такой не характерный для естественных условий фактор, как перепад температур между воздухом внутри и вне помещения мог привести к росту именно этой патологии [191]. В литературе имеются данные, что воздействие потока охлажденного воздуха на шейную область вызывает локальное переохлаждение и является пусковым механизмом рефлекторно-тонических синдромов остеохондроза шейного отдела позвоночника [243].

Это также подтверждается анализом заболеваемости в контрольной группе, которая набиралась по принципу возрастной и половой идентичности (44 человека, системы кондиционирования в месте проживания отсутствуют). Данные о заболеваемости были взяты за те же года, что и у их «аналогов» в основной группе. За 3 года неврологическая патология возникла только у 7 % членов контрольной группы. Преобладали вертеброгенные люмбоишиалгии (67 %), а на цервикалгию приходилось 33 % обращений к невропатологу.

Таким образом, на основании данных сравнительного анализа можно заключить, что использование сплит-систем на 16 % повышает риск возникновения вертеброгенных поражений нервной системы (в основном, за счет вертеброгенных цервикалгий и цервикокраниалгий). Это также доказывает неблагоприятное воздействие на здоровье резких изменений параметров микроклимата, вызванных использованием сплит-систем.

Данные литературы свидетельствуют о том, что функционирование сплит-систем создает в пространстве помещения неравномерность микроклиматических параметров (скорость движения воздуха, степень турбулентности, вертикальная стратификация температуры), что не соответствует существующим нормативам [166] и приводит к локальному дискомфорту [231].

Снижение уровня заболеваемости органов дыхания на 56,6 % среди жителей, проводящих ежегодную обработку сплит-систем паром, доказывает эффективность данного профилактического мероприятия, направленного на удаление заселяющей сплит-системы микрофлоры. Но создаваемые при работе сплит-систем параметры микроклимата и их влияние на здоровье человека требуют дополнительного изучения.

На данном этапе работы проводилось изучение эффективности различных путей и средств борьбы с биоразрастаниями (колонизацией) сплит-систем и оценка эффективности внедрения профилактических мероприятий в практику использования сплит-систем.

Сравнение эффективности двух методов обработки радиаторных пластин испарителя внутреннего блока сплит-систем (с помощью парогенератора DE 4002 производства «Karcher», Германия и пневматического опрыскивателя ОП-201-01 производства «Завод Квазар», Украина-Польша) с применением разработанной методики оценки загрязнения сплит-систем органическими и неорганическими отложениями (патент Украины №95292) позволило показать их достаточную эффективность: при обработке паром микробная загрязненность радиаторных пластин снижалась, в среднем, на 95,5%, при использовании дезинфицирующего средства - на 88,7%. При этом условно-патогенные микроорганизмы, дрожжеподобные и плесневые грибы, изначально обнаруживаемые во внутреннем блоке сплит-систем, по окончании обработки не определялись.

В ходе трехлетнего наблюдения за состоянием здоровья жителей Севастополя установлено, что у граждан, установивших по месту жительства сплит-систему и не проводивших её регулярную обработку, среднее число заболеваний органов дыхания значительно увеличилось. В сравнении с контрольной группой, где система кондиционирования отсутствовала, рост заболеваемости составил 172,7%. Изменились также такие показатели, как среднее число дней нетрудоспособности в группе (рост 218,1%) и среднее время пребывания на листе нетрудоспособности (рост 71,9%).

Ежегодная обработка сплит-систем согласно нашим рекомендациям позволила снизить число зарегистрированных заболеваний дыхательной системы: в сравнении с группой, не проводившей обработку систем кондиционирования, заболеваемость снизилась на 56,6%, среднее число дней нетрудоспособности - на 63,3% и среднее время пребывания на листе нетрудоспособности - на 30,9%, что свидетельствует о высокой эффективности предложенных нами мероприятий.

## **ГЛАВА 7. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ВЛИЯНИЯ СПЛИТ-СИСТЕМ НА УРОВЕНЬ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ИХ ВНУТРЕННИХ БЛОКОВ И ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ**

Данный раздел выполнен в лаборатории физико-химических исследований ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина» Минздрава России хромато-масс-спектрометрическим методом, позволяющим идентифицировать и количественно определять с чувствительностью на уровне и ниже гигиенических нормативов широкий спектр органических веществ C1-C20 в различных объектах окружающей среды с неизвестным составом загрязняющих веществ в соответствии с нормативными документами. Использовался хромато-масс-спектрометр Focus GC с DSQ II. Обследовано 20 помещений.

Активная колонизация сплит-систем микрофлорой с образованием биопленок и накоплением взвешенных (пылевых) частиц определила наш интерес к взаимовлиянию сплит-систем и химического загрязнения кондиционируемого воздуха помещений.

Понимая, что эта проблема заслуживает самостоятельного углублённого исследования, мы все же совместно со специалистами лаборатории физико-химических исследований ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина» МЗ РФ выполнили ряд анализов воздуха жилых и служебных помещений, конденсата и пылевых отложений сплит-систем в г. Джанкое (Р. Крым) и в г. Москве.

На этом дополнительном этапе исследований, нацеленном на возможное самостоятельное углублённое изучение в перспективе, было отобрано 6 проб воздуха, 10 проб конденсата и 14 проб пылевых отложений (биоплёнки?) для определения широкого спектра химических загрязнений методом хромато-масс-спектрометрии в июле и августе 2015 г.

Результаты исследований (таблица 7.1) показали, что в 10 пробах конденсата, отобранных в июле и августе 2015 г., в обследованных жилых и общественных помещениях г. Джанкоя выявлялось от 1 до 26 органических веществ (от 1 до 10 химических групп) с суммарной концентрацией от 0,6 до 22,1 мкг/дм<sup>3</sup> и содержанием



кислородсодержащих веществ от 63 до 100%, представленных, в основном, альдегидами – максимально до 47% (гексаналем, гептаналем, нонаналем, гептеналем, ноненалем), органическими кислотами – до 19% (гексановой, гептановой) и простыми эфирами – до 11% (диэтоксиэтаном и диэтоксибутаном). При обнаружении углеводов их содержание колебалось в пределах 11-31%.

Таблица 7.1 Обобщённые результаты химико-аналитического исследования конденсата и пыли с фильтров внутренних блоков при работе сплит-систем в г.

Джанкое (Р. Крым) (13.07.2015 и 21.09.2015 г.)

| № п/п | Конденсат                                                                                           |                                             | № п/п | Пылевые отложения                                                                                               |                                                        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|       | Изученные показатели                                                                                | Диапазон величин                            |       | Изученные показатели                                                                                            | Диапазон величин                                       |
| 1     | Количество проб                                                                                     | 10                                          | 1     | Количество проб                                                                                                 | 14                                                     |
| 2     | Количество выявленных органических веществ                                                          | от 1 до 26                                  | 2     | Количество выявленных органических веществ                                                                      | от 7 до 65                                             |
| 3     | Количество идентифицированных химических групп                                                      | от 1 до 10                                  | 3     | Количество идентифицированных химических групп                                                                  | от 4 до 15                                             |
| 4     | Диапазон выявленных суммарных концентраций                                                          | от 0,6 до 22,1 мкг/дм <sup>3</sup>          | 4     | Диапазон выявленного суммарного содержания                                                                      | от 410 до 11400 мкг/г                                  |
| 5     | Содержание кислородсодержащих веществ, в том числе: альдегидов, органических кислот, простых эфиров | от 63 до 100%<br>до 47%<br>до 19%<br>до 11% | 5     | Содержание кислородсодержащих веществ, в том числе фталатов, органических кислот <sup>*)</sup> , сложных эфиров | от 80 до 100%<br>до 14 - 87%<br>до 3,3-58%<br>до 7-16% |
| 6     | Содержание углеводов                                                                                | до 11-31%                                   | 6     | Содержание азотсодержащих соединений (амидов и никотина)                                                        | до 5-10%                                               |

Примечание: <sup>\*)</sup> включая карбоновые кислоты C<sub>9</sub>-C<sub>16</sub> и непредельную октадеценую кислоту (до 12%).

В 14 образцах пылевых соскобов сплит-систем в этот же период определялось от 7 до 65 органических соединений (от 4 до 15 химических групп) с суммарным содержанием от 410 до 11400 мкг/г и содержанием кислородсодержащих веществ от 80 до 100%, в том числе фталатов от 14 до 87%, сложных эфиров – до 7-16%, органических кислот – до 3,3-58%, в том числе карбоновых кислот C<sub>9</sub>-C<sub>16</sub> и непредельной октадеценевой кислоты (до 12%), а также азотсодержащих соединений – от 5 до 10% (амидов и никотина).

Таким образом, во всех образцах пыли, собранной с работающих кондиционеров, преобладающими по химическому составу являются кислородсодержащие соединения, что свидетельствует о протекании интенсивных окислительных процессов трансформации загрязняющих воздух веществ с образованием разнообразных кислородсодержащих соединений, что особенно характерно для регионов с жарким климатом и интенсивным УФ-излучением. Наличие большого количества фталатов может свидетельствовать о сорбции их и накоплении на фильтрах, в био-плёнках и на пылевых частицах веществ, мигрирующих в воздух помещений из полимерных и строительных материалов.

Как видно из таблицы 7.2, разнообразный состав химических соединений выявлялся и в кондиционируемом воздухе помещений. При этом различные по своему функциональному назначению помещения в климатических условиях г. Москвы характеризовались определённой специфичностью, связанной как с происходящими процессами сорбции и трансформации химических веществ, так и с особенностями производственных процессов. Так, например, значительное (в 7-9 раз) уменьшение содержания фталатов в рабочем кабинете и бактериологической лаборатории, содержащих много полимерных материалов, может быть связано с частичной очисткой от них воздуха в результате 5-ти часового проветривания этих помещений принудительным увеличением скорости потока воздуха, вызываемого работой сплит-систем, и осаждением эфиров фталевой кислоты во внутреннем блоке кондиционера. Существенное (в 21 раз) увеличение суммарного содержания спиртов в воздухе баклаборатории, в том числе возрастание концентрации этанола в 50 раз, было обусловлено использованием этанола для дезинфекции рук и в газовых горелках. Также имело место и увеличение концентрации продуктов трансформации этилового спирта (ацетона – в 3 раза и ацетофенона – в 4 раза) и образование не выявленных ранее простых эфиров: диэтилового, метоксиэтоксиэтана и диоксатридекана и сложных эфиров уксусной и изобутановой кислот.

Таблица 7.2 Результаты химико-аналитических исследований влияния сплит-систем на загрязнение воздуха помещений химическими веществами (мг/м<sup>3</sup>)

| № п/п | Идентифицированные группы химических веществ | Кабинет рабочий             |                           |                                | Хим. лаборатория |                           |                              | Баклаборатория |                           |                       |                |
|-------|----------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------|---------------------------|------------------------------|----------------|---------------------------|-----------------------|----------------|
|       |                                              | До включения                | После 5-ой часовой работы | Динамика изменен. хим. состава | До включения     | После 5-ой часовой работы | Динамика измен. хим. состава | До включения   | После 5-ой часовой работы | Динамика хим. состава |                |
| 1     | Углеводороды (Σ)                             | 0,035                       | 0,037                     | ≈                              | 0,153            | 0,084                     | ↓ 2 р.                       | 0,037          | 0,045                     | ↑ 1,2 р.              |                |
| 2     | в том числе                                  | предельные                  | 0,013                     | 0,012                          | ≈                | 0,073                     | 0,037                        | ↓ 2 р.         | 0,015                     | 0,012                 | ↓ 1,3 р.       |
| 3     |                                              | непредельные                | -                         | 0,006                          | ↑                | -                         | 0,001                        | ↑              | 0,004                     | 0,003                 | ↓ 1,3 р.       |
| 4     |                                              | ароматические               | 0,011                     | 0,009                          | ≈                | 0,058                     | 0,032                        | ↓ 2 р.         | 0,007                     | 0,015                 | ↑ 2,1 р.       |
| 5     |                                              | циклические неароматические | 0,005                     | 0,003                          | ↓ 2 р.           | 0,010                     | 0,006                        | ↓ 1,5 р.       | 0,002                     | -                     | ↓              |
| 6     |                                              | полиароматические           | 0,001                     | 0,001                          | ≈                | 0,002                     | 0,001                        | ↓ 2 р.         | 0,001                     | 0,001                 | ≈              |
| 7     |                                              | терпеновые                  | 0,005                     | 0,007                          | ↑ 1,4 р.         | 0,010                     | 0,005                        | ↓ 2 р.         | 0,001                     | 0,002                 | ↑ 2 р.         |
| 8     |                                              | другие                      | -                         | -                              | -                | -                         | 0,002                        | ↑              | -                         | -                     | -              |
| 9     |                                              | Кислородсодержащие (Σ)      | 0,080                     | 0,069                          | ≈                | 0,146                     | 0,069                        | ↓ 2 р.         | 0,234                     | 0,513                 | ↑ 2 р.         |
| 10    | в том числе                                  | спирты                      | 0,019                     | 0,019                          | ≈                | 0,062                     | 0,020                        | ↓ 3 р.         | <b>0,023</b>              | <b>0,473</b>          | ↑ <b>20 р.</b> |
| 11    |                                              | простые эфиры               | 0,001                     | 0,004                          | ↑ 4 р.           | 0,012                     | 0,007                        | ↓ 2 р.         | 0,004                     | 0,008                 | ↑ 2 р.         |
| 12    |                                              | сложные эфиры               | -                         | -                              | -                | 0,001                     | 0,001                        | ≈              | -                         | 0,005                 | ↑              |
| 13    |                                              | альдегиды                   | 0,022                     | 0,015                          | ↓ 1,5 р.         | 0,029                     | 0,028                        | ≈              | 0,121                     | 0,040                 | ↓ 3 р.         |
| 14    |                                              | кетоны                      | 0,015                     | 0,027                          | ↑ 1,8 р.         | 0,024                     | 0,013                        | ↓ 2 р.         | 0,021                     | 0,020                 | ≈              |
| 15    |                                              | фталаты                     | 0,022                     | 0,003                          | ↓ <b>7 р.</b>    | -                         | -                            | -              | <b>0,061</b>              | <b>0,007</b>          | ↓ <b>9 р.</b>  |
| 16    |                                              | фураны                      | 0,002                     | 0,002                          | ≈                | -                         | -                            | -              | 0,004                     | -                     | ↓              |
| 17    | Хлорсодержащие                               | 0,006                       | 0,013                     | ↑ 2 р.                         | 0,018            | 0,011                     | ↓ 1,5 р.                     | 0,002          | 0,004                     | ↑ 2 р.                |                |
| 18    | Серусодержащие                               | -                           | -                         | -                              | 0,001            | 0,001                     | ≈                            | -              | -                         | -                     |                |
| 19    | Кол-во веществ                               | 53                          | 45                        | ↓ 15%                          | 41               | 52                        | ↑ на 25%                     | 49             | 47                        | ≈                     |                |
| 20    | Суммарное содержание                         | 0,121                       | 0,119                     | ≈                              | 0,318            | 0,165                     | ↓ 2 р.                       | 0,273          | 0,562                     | ↑ 2 р.                |                |

Таким образом, показано, что в сплит-системах, не подвергающихся регулярной очистке, накопленные в них вещества могут являться не только питательной массой, но и дополнительным источником загрязнения воздушной среды помещений, что определяет перспективность развития специальных гигиенических химико-аналитических исследований.

Исследования воздушной среды помещений разного назначения, конденсатов и фильтров сплит-систем позволили выделить наиболее приоритетные объекты для контроля оценки безопасности при работе сплит-систем, к которым можно отнести воздушную среду помещения и фильтры, поскольку с учётом суммарного содержания загрязняющих веществ и их количества именно фильтры и воздушная среда обрабатываемого помещения представляют наибольшую опасность.

Установлено, что при работе сплит-систем в помещениях разного назначения на фильтрах возможна адсорбция широкого спектра, включающегося 50 и более органических веществ, относящихся к более 10 группам химических соединений (насыщенные, ненасыщенные, циклические неароматические, ароматические углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, органические кислоты, простые и сложные эфиры, фталаты, азот- и серусодержащие вещества) с содержанием более

10 мг/г пыли. Многие обнаруженные вещества являются токсичными и опасными и могут проявлять канцерогенное влияние на здоровье человека.

Поскольку установлено, что фильтры могут адсорбировать на себя химические загрязнения, нерегулярная их смена может привести к тому, что накопленные на них вещества могут являться дополнительным источником загрязнений воздушной среды помещений.

Заключительный этап работы, проведенный совместно с лабораторией физико-химического анализа ФГБУ «НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» МЗ РФ исследование показал важную инкубаторную роль сплит-систем и в отношении разнообразного спектра загрязняющих химических (преимущественно кислородсодержащих) летучих органических веществ - не

только накопления их в пылевых отложениях, биопленках и конденсате сплит-систем за счет частичной очистки кондиционируемого воздуха помещений, но и возможного образования новых химических компонентов, как продуктов химической и биологической трансформации сорбируемых биопленками летучих органических соединений, что может представлять несомненный самостоятельный интерес для дальнейших научных исследований по обеспечению химической и биологической безопасности практического использования сплит-систем для кондиционирования воздушной среды в помещениях жилых и общественных зданий.

С нашей точки зрения, углубленное изучение влияния сплит-систем на уровень химических загрязнений воздуха помещений является перспективным направлением для дальнейшей работы.

## ГЛАВА 8. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В соответствии с целью и задачами диссертационных исследований, проведенных нами в экспериментальных и натуральных условиях, дана гигиеническая и санитарно-эпидемиологическая оценка локальных систем кондиционирования воздуха помещений жилых и общественных зданий. Изучена микрофлора, заселяющая системы кондиционирования воздуха, исследован механизм загрязнения ею воздуха помещения, проведена оценка влияния локальных систем кондиционирования воздуха на заболеваемость органов дыхания людей, находящихся в тех помещениях, где они установлены. На основании наблюдений за динамикой заселения систем кондиционирования воздуха патогенными и условно-патогенными микроорганизмами, а также после разработки и применения разработанных и патентно оформленных нами методик оценки эффективности очистки и дезинфекции сплит-систем, обоснованы профилактические мероприятия по снижению заболеваемости. Предложенные по результатам проведенных исследований меры профилактики заболеваний дыхательной системы у людей, проживающих в помещениях с установленными сплит-системами, доказали свою эффективность в течение трехлетнего применения, что имеет важное практическое значение.

Как известно, воздух, как часть среды, окружающей человека, оказывает значительное воздействие на здоровье населения [157, 186]. Следовательно, для предотвращения заболеваний, связанных с его химическим и биологическим загрязнением, необходима разработка профилактических мероприятий, направленных на предотвращение его загрязнения. При этом, как подтвердили наши исследования, под особым санитарно-эпидемиологическим контролем должно находиться качество воздуха помещений, поскольку, как было показано [170, 205], современный человек большую часть своей жизни проводит именно внутри зданий.

В связи с тем, что жилые помещения являются местом пребывания не только трудоспособного населения, но и детей, подростков, пожилых лиц, требования к параметрам микроклимата и количественному составу воздуха помещений должны

быть ещё более строгими, чем для воздуха рабочей зоны, где человек проводит время, ограниченное длительностью рабочего дня.

Для создания комфортного микроклимата внутри помещений используются системы кондиционирования воздуха. Однако в тех домах, где централизованная система кондиционирования не предусматривалась, все более широкое применение получают локальные установки кондиционирования - малогабаритные сплит-системы, рассчитанные на улучшение микроклиматических параметров в относительно небольших по воздушной кубатуре помещениях. Вместе с тем, в отличие от достаточно изученных централизованных систем кондиционирования, влияние на здоровье населения сплит-систем изучено недостаточно – проведенный перед началом работы в данном направлении патентно-информационный поиск показал низкую публикационную активность по данному вопросу.

В результате проведенных нами исследований были получены новые данные, свидетельствующие о том, что внутри сплит-систем создается благоприятная среда для пылевых накоплений и образования биопленок, активно колонизируемых различными бактериями, плесневыми и дрожжеподобными грибами.

Проведенные исследования показали прямую зависимость отложений от срока эксплуатации. Мелкодисперсная пыль с сорбированными на её поверхности различными химическими соединениями, проходя через фильтры сплит-системы, оседая на пластинах теплообменника и в поддоне для сбора конденсата, а также увлажняясь образующимся из-за перепада температур конденсатом, служит постоянно пополняемой питательной средой для микроорганизмов.

При обследовании более 200 сплит-систем, установлено, что 62 % проб конденсата и в 71 % биопленок содержали в себе условно-патогенную и патогенную микрофлору семейств *Enterobacteriaceae* и *Pseudomonadaceae*, а также *Staphylococcus aureus* и *Burkholderia cepacia*. Смешанная флора (2-3 вида) выделялась в 12 и 18 % проб, соответственно. То, что из проб биопленки наиболее часто выделялись представители семейства *Enterobacteriaceae*, согласуется с данными литературы о том, что именно их экзополимеры (в частности, колановая кислота,

продуцируемая *Esherichia coli*) доминируют в образовании комплексной трехмерной структуры биопленки [291], обеспечивают способность к адгезии, являются одним из факторов её колонизации в различных объектах окружающей среды [67] и выживания в организме хозяина [185]. Известно, что стафилококк тоже способен к образованию биопленок [14], становясь при этом в 1,6 - 2 раза более устойчивым к антибактериальным препаратам, чем в планктонной форме [27]. Также описана способность *Pseudomonas spp.* к быстрой и активной колонизации за счет образования сидерофоров, цианида водорода, которые подавляют жизнедеятельность бактерий-конкурентов [34].

Настораживает факт обнаружения как в конденсате, так и в биопленке золотистого стафилококка, *Serratia marcescens*, *Klebsiella pneumonia*, псевдомонад и синегнойной палочки в связи с их способностью вызывать заболевания дыхательной системы, особенно у лиц с ослабленным иммунитетом [111] или в случае, если защитные функции слизистой респираторного тракта ослаблены тем или иным образом, например, курением [174]. В структуре хронических бронхитов золотистый стафилококк занимает 17,9 %, кишечная палочка – 8,3 %, клебсиелла – 7,1 % [128]. Кроме того, кишечная палочка может вызывать патологию, не связанную с дыхательной системой. Например, уретриты [269] или острые кишечные инфекции [76]. Также существуют эпидемиологические, клинические и экспериментальные доказательства патогенетической роли кишечной палочки в аутоиммунных процессах [100]. Согласно данным литературы, золотистый стафилококк является частой причиной не только легочных заболеваний, им вызывается 27 % нозокомиальных инфекций [99]: раневой инфекции [234] и гнойно-септических осложнений [221]. Учитывая увеличение числа циркулирующих устойчивых к антибиотикам штаммов *Staphylococcus aureus* [268], в том числе метициллин резистентных [287, 300, 341], он наносит здоровью населения значительные ущербы [276]. Золотистый стафилококк также способен к персистенции в организме хозяина, приводя к такому широко распространенному явлению, как бактерионосительство [61, 82, 315].



Указанное выше свидетельствует о том, что работники учреждений после установки сплит-систем перестают уделять должное внимание проветриванию помещений, что способствует сохранению условно-патогенной и патогенной микрофлоры в воздухе помещений и создает опасность для здоровья как покупателей, так и самих продавцов.

Спектр и количество микрофлоры, содержащейся в конденсате, существенно ограничивает возможность его применения. Согласно ГОСТ 2761-84 [42], даже для водоисточника 3-го класса число лактозоположительных кишечных палочек (ЛКП) не должно превышать 50.000 клеток на 1дм<sup>3</sup> воды. Наши исследования конденсата показали его значительную обсемененность ЛКП, достигающую до 300 бактериальных клеток в 0,1 мл (3.000.000 на 1дм<sup>3</sup> воды), что в 60 раз превышает допустимые нормативы. Следовательно, конденсат атмосферной влаги, образующийся во внутреннем блоке сплит-системы, вряд ли может рассматриваться, как дополнительный источник водоснабжения в аридных и полуаридных зонах, не смотря на мировой кризис питьевого водоснабжения. Единственным возможным вариантом его использования остается полив декоративных растений, хотя и в этом случае конденсат рекомендуют подвергать предварительной очистке [74].

Согласно полученным данным, плесневые грибы родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium* и их ассоциации выделялись из 55 % проб конденсата и 62,5 % биопленки сплит-систем. Дрожжеподобные грибы *Candida albicans* - в 15 и 10 % проб, соответственно. Следовательно, для обработки сплит-систем необходимо применение дезинфектантов, имеющих не только бактерицидный, но и фунгицидный эффект. Дрожжеподобные грибы являются этиологическим фактором 13,7 % хронических бронхитов, способны вызывать пневмонии у лиц с ослабленным иммунитетом [128]. Микотоксины плесневых грибов, нарушая процессы синтеза белка и, следовательно, синтез антител, снижают иммунитет [244]. Что касается плесневых грибов, то для них характерны риски развития аллергизации населения: считается, что до 15 % населения и до 30 % аллергических больных sensibilizированы к микромицетам [260]. Имеется достоверная связь между микромицетами и бронхиальной астмой [343]. Описаны случаи бронхолегочных микозов

у больных туберкулезом, вызванные грибами рода *Aspergillus* [107]. Размножаясь в продуктах питания, они способны вызывать микотоксикозы [169].

Установлено, что сплит-системы являются искусственной средой обитания для свободноживущих простейших [306]. Наиболее благоприятными условиями для существования простейших являются биопленки, образующиеся в системе удаления конденсата. Свободноживущие простейшие систем кондиционирования воздуха могут иметь эпидемическую значимость в развитии инфекционных заболеваний людей, способствуя защите патогена от действия дезинфектантов, поэтому при выборе дезинфектанта необходимо учитывать симбиоз свободноживущих простейших и бактерий.

Простейшие, которые не являются патогенными для человека, могут играть значительную роль в жизнедеятельности бактерий (в том числе патогенных). Это обусловлено тем, что некоторые патогенные бактерии имеют адаптационные механизмы, которые предотвращают фагоцитоз и способствуют использованию простейших как хозяев для внутриклеточного размножения и защиты от действия неблагоприятных факторов окружающей среды, например, амебиальная дизентерия. Персистенция болезнетворных бактерий в простейших также способствует выработке приспособительных механизмов, направленных на устойчивость возбудителей в макрофагах человека [312]. Значение простейших в поддержании существования патогенов доказано для таких возбудителей как: *Francisella tularensis*, *Legionella pneumophila*, *Mycobacterium spp.* (*Mycobacterium leprae*, *Opportunistic Mycobacteria*), *Chlamydia pneumoniae*, *Coliforms* (включая *Salmonella typhimurinum*, *Escherichia coli* O157), *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio cholera*, *C. acidovorans*, *Yersinia pestis*, *Burkholderia cepacia* [8, 139, 305]. Следовательно, простейшие, обитающие в сплит-системах, могут выполнять функцию предохранения патогенов от действия дезинфицирующих средств, а также способствовать их размножению.

Микрофлора конденсата и биопленки несколько различалась, что объясняется различной природой происхождения конденсата и биопленки. Конденсат, об-

разующийся из атмосферной влаги, содержит в себе как микрофлору воздуха помещения, так и, частично, микрофлору, заселяющую ту сплит-систему, где отбиралась проба, тогда как биопленка, отобранная из поддона для сбора конденсата при выключенной сплит-системе, содержит исключительно те микроорганизмы, что ее колонизируют. Если высокая бактериальная загрязненность конденсата всего лишь свидетельствует о неудовлетворительном качестве уборки и недостаточной вентиляции помещений, то микрофлора биопленки сама создает угрозу контаминации воздуха помещения.

В ходе проведенных нами исследований обоснован и доказан механизм образования водного аэрозоля в сплит-системах. Капли образующиеся в сплит-системе конденсата, стекая с радиаторных пластин теплообменника, падая в поддон и разбиваясь, создают аэрозоль, который потоком воздуха выносится в то помещение, где данная сплит-система установлена. Соответственно, аэрозоль содержит ту микрофлору, которая колонизирует данную сплит-систему. Моделирование проходящих во внутреннем блоке сплит-системы процессов доказывает образование крупнодисперсного аэрозоля, который быстро оседает в непосредственной близости от места образования, создавая опасность контаминации расположенных поблизости предметов.

В экспериментальных исследованиях нами выявлена прямая зависимость между скоростью прохождения воздуха через зону образования конденсата и уровнем загрязнения воздуха, показано, что при колонизации сплит-системы патогенной (или условно-патогенной) микрофлорой, наименьшую опасность для здоровья людей будет представлять режим с минимальной скоростью движения воздуха. Поскольку загрязнение воздуха помещений микрофлорой, колонизирующей систему кондиционирования, неизбежно, то предотвратить его и связанный с этим риск для здоровья у проживающих там людей возможно лишь путем применения надежной методики дезинфекции сплит-систем.

Поскольку заселение внутреннего блока сплит-системы патогенной и условно-патогенной микрофлорой коррелирует со сроком ее эксплуатации, нами

предложено проводить чистку и дезинфекции сплит-систем ежегодно, перед началом использования в новом сезоне. При этом качество проведенной обработки следует контролировать по отсутствию в смывах с поддона для сбора конденсата приоритетных индикаторных микроорганизмов. При выборе данных санитарно-показательных микроорганизмов, указывающих на загрязнение сплит-системы и необходимость проведения её обработки, использовались 9 научно обоснованных нами критериев (опасность для здоровья, распространенность вызываемых данным микроорганизмом заболеваний, установленная эпидемиологическая связь, скорость заселения сплит-системы, сложность культивации и идентификации, устойчивость во внешней среде, устойчивость к дезинфекционным средствам, частота выявления в домашних сплит-системах, частота выявления в сплит-системах общественных зданий), каждому из которых было присвоено числовое значение от 0 до 3 баллов. Максимальное количество баллов по этим критериям (20) получили *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus*, а также *Klebsiella pneumonia* (18 баллов). К наиболее приоритетным среди грибов следует отнести *Candida albicans* из семейства дрожжеподобных грибов (19 баллов).

Нами впервые было проведено сравнение двух вариантов обработки сплит-систем – паром и дезинфицирующим средством. Обработка паром снизила загрязненность радиаторных пластин отложениями пыли, в среднем, на 95,5 %, а использование дезинфицирующего средства - на 88,7 %. По микробиологическому критерию оба варианта обработки радиаторных пластин испарителя дали сходные результаты. Индикаторные микроорганизмы, условно-патогенные микроорганизмы, дрожжеподобные и плесневые грибы, изначально обнаруживаемые во внутреннем блоке сплит-систем, по окончании обработки не определялись. Таким образом, оба варианта обработки сплит-систем показали свою пригодность.

На основе полученных нами данных также были получены патенты на «Способ снижения микробной загрязненности воздуха жилых помещений, оборудованных сплит-системой» (№150147, РФ и №80436, Украина). Проверка эффективности предложенных нами рекомендаций показала, что ежегодная обработка сплит-

систем позволяет снижать число регистрируемых заболеваний дыхательной системы. В сравнении с группой, не проводившей обработку систем кондиционирования, заболеваемость снизилась на 56,6 %, среднее число дней нетрудоспособности - на 63,3 % и среднее время пребывания на листе нетрудоспособности - на 30,9 %. Полученный результат свидетельствует об эффективности предложенных мероприятий.

Химико-аналитические исследования воздушной среды помещений разного назначения, конденсатов и фильтров сплит-систем позволили выделить наиболее приоритетные объекты для контроля оценки безопасности при работе сплит-систем, к которым можно отнести воздушную среду помещения и фильтры, поскольку с учётом суммарного содержания загрязняющих веществ и их количества именно фильтры и воздушная среда обрабатываемого помещения представляют наибольшую опасность.

Установлено, что при работе сплит-систем в помещениях разного назначения на фильтрах возможна адсорбция широкого спектра, включающегося 50 и более органических веществ, относящихся к более 10 группам химических соединений (насыщенные, ненасыщенные, циклические неароматические, ароматические углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, органические кислоты, простые и сложные эфиры, фталаты, азот- и серосодержащие вещества) с содержанием более 10 мг/г пыли. Многие обнаруженные вещества являются токсичными и опасными и могут проявлять канцерогенное влияние на здоровье человека.

Поскольку установлено, что фильтры могут адсорбировать на себя химические загрязнения, нерегулярная их смена может привести к тому, что накопленные на них вещества могут являться дополнительным источником загрязнений воздушной среды помещений. Таким образом, применение химико-аналитических исследований с использованием современного метода физико-химического анализа – хромато-масс-спектрометрии, в основе которых заложен принцип анализа объектов окружающей среды неизвестного состава, ориентированного на идентификацию широкого спектра загрязняющих веществ, позволяет дать адекватную гигиеническую оценку эффективности и химической безопасности применения систем

кондиционирования воздуха с учётом образования новых веществ в результате возможного химического воздействия этих систем на воздушную среду, а также токсичности образующихся при этом продуктов трансформации. При этом следует отметить проблему ограниченной доступности подобных исследований, так как жилые помещения и помещения различного назначения, в том числе с большим скоплением людей, нередко являются объектами не государственной, а частной собственности.

В перспективном плане по результатам проведенных исследований представляется важным привлечь внимание исследователей, производителей и потребителей новых технологий и устройств кондиционирования воздуха на необходимость проведения дальнейших аналитических исследований, ориентированных на совершенствование контроля качества воздуха обрабатываемых помещений. Такие расширенные химико-аналитические исследования будут способствовать дальнейшей модернизации локальных систем кондиционирования воздуха помещений жилых и общественных зданий и, в конечном итоге, сохранению здоровья населения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящих материалах представлены результаты разработки гигиенических основ профилактики заболеваний населения, связанных с использованием локальных систем кондиционирования воздуха в жилых и общественных помещениях.

Исследования выполнялись как в лабораторных условиях, так и в закрытых помещениях (жилых, административных, производственных, общественных и др.), расположенных на территории двух Федеральных округов Российской Федерации: Центральном (г. Москва) и Крымском (г. Симферополь, г. Севастополь и г. Джанкой).

В ходе работы были всесторонне изучены степень и характер загрязнения микрофлорой, колонизирующей локальные сплит-системы в процессе их эксплуатации: была зафиксирована интенсивная колонизация обследованных сплит-систем плесневыми и дрожжеподобными грибами (более 60%), условно-патогенными и патогенными бактериями (более 70%) семейств *Enterobacteriaceae* и *Pseudomonadaceae*, а также *Staphylococcus aureus*, *Burkholderia cepacia*.

Путем моделирования происходящих во внутреннем блоке сплит-систем процессов объяснен механизм контаминации воздуха помещений микрофлорой, загрязняющей системы кондиционирования воздуха. Данный процесс происходит за счёт сдувания конденсата с поверхности теплообменника, разбрызгивания капель, падающих в поддон для его сбора и выноса водного аэрозоля, содержащего микроорганизмы, колонизирующие сплит – систему, за пределы её корпуса.

На основании установления идентичности штаммов бактерий, выделенных из мокроты больных, со штаммами, обнаруженными в системах кондиционирования воздуха по месту жительства пациентов нами доказано, что сплит-системы могут являться фактором сохранения и передачи бактериальной инфекции.

Обоснован выбор индикаторных микроорганизмов (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* и *Candida albicans*), чьё присутствие

в био пленке внутреннего блока сплит-систем будет свидетельствовать о их потенциальной опасности для здоровья населения.

Установлена прямая количественная зависимость степени загрязненности сплит-систем условно-патогенными и патогенными бактериями от срока их эксплуатации, на основании полученных данных обоснована необходимая кратность их чистки и дезинфекции – не реже одного раза в год, перед началом эксплуатации в новом сезоне.

В течение трехлетнего наблюдения доказана высокая профилактическая эффективность регулярной обработки систем кондиционирования воздуха по предложенной схеме: при ежегодной обработке сплит-систем систем инфекционная заболеваемость органов дыхания обследованных контингентов людей снизилась на 56,6%, среднее число дней нетрудоспособности - на 63,3% и среднее время пребывания на листе нетрудоспособности - на 30,9%.

Показана гигиеническая значимость контаминации внутренних блоков в сплит-систем взвешенными частицами и химическими веществами, возможность трансформации химических веществ в сплит-системах.

На основании анализа полученных результатов исследований сформулированы принципы повышения эффективности надзорных мероприятий. В частности, включение систем кондиционирования в список объектов, подлежащих дезинфекции после выздоровления больного, способно не допустить дальнейшего распространения патогенной и условно-патогенной микрофлоры, а также предотвратить повторное инфицирование выздоравливающего, что является важным аспектом реабилитации.



## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Полученные результаты исследований позволили обосновать следующие рекомендации для владельцев и арендаторов закрытых помещений (жилых, административных, производственных, общественных и др.) любой формы собственности при оснащении их сплит-системами (послужили основой «Методических указаний по очистке, дезинфекции и санитарному контролю за эксплуатацией сплит-систем», утвержденных 18.12.2015 г. Научным Советом Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды).

- воздух помещения контактирует исключительно с внутренним блоком сплит-системы, поэтому с гигиенической точки зрения важна очистка и дезинфекция этого блока;

- пыль является питательной средой для микроорганизмов, а также фактором передачи, реализующими распространение аденовирусов и других возбудителей инфекционных заболеваний, в связи с чем очистку фильтров внутреннего блока сплит-системы от отложений пыли следует считать важным профилактическим мероприятием. Методика ее проведения, а также кратность очистки (обычно 1 раз в 2 недели) указаны в руководстве по ее эксплуатации;

- дезинфекцию внутреннего блока сплит-системы следует считать основным профилактическим мероприятием, поскольку именно ее проведение уничтожает микрофлору, тем самым снижает заболеваемость у людей, находящихся в помещении, оборудованном сплит-системой. Дезинфекцию сплит-системы подразделяют на профилактическую, текущую и по эпидпоказаниям;

- профилактическую дезинфекцию следует производить при установке сплит-системы перед началом эксплуатации; текущую - 1 раз в квартал; по эпидпоказаниям – после посещения больного респираторными инфекциями бактериальной или вирусной этиологии, а также в период сезонного подъема респираторных заболеваний населения – в весенний и осенний сезоны. При постоянном

присутствии в помещении, оборудованном сплит-системой, больного с респираторным заболеванием, дезинфекцию кондиционера следует проводить 1 раз в неделю;

- при проведении данных видов дезинфекции могут быть применены два способа обработки сплит-системы – дезинфицирующим средством (с использованием пневматического опрыскивателя) эффективным в отношении данного вида возбудителя или парогенератором (с температурой пара 100°С на выходе). Выбор способа дезинфекции осуществляется владельцем (арендатором) помещения, оборудованного сплит-системой;

- дезинфекция сплит-систем проводится силами сервисной службы организации-установщика или организации, осуществляющей дезинфекционные работы по договору. Сотрудники административных зданий, лица, проживающие в помещениях, где установлены сплит-системы, должны быть заранее оповещены о сроках проведения дезинфекционных работ и мерах предосторожности;

- для предупреждения поражения электрическим током, работы по очистке и дезинфекции проводятся после отключения сплит-системы от сети;

- обработка внутреннего блока сплит-систем с помощью дезинфицирующего средства проводится в следующей последовательности: снимается верхняя крышка, извлекается фильтр; фильтр промывается водой с применением моющего средства, после чего дезинфицируется путем орошения или погружения в дезинфицирующее средство; внешняя поверхность внутреннего блока сплит-системы обрабатывается методом протирания, а внутренняя (вместе с радиаторной решеткой и поддоном для сбора конденсата) - методом орошения дезинфицирующим средством. По окончании дезинфекции корпус внутреннего блока необходимо промыть чистой водопроводной водой и оставить проветриваться в течение часа для удаления избытка влаги и дезинфицирующего средства. Далее фильтры устанавливаются на свое место, верхняя крышка закрывается. Сплит-система готова к работе;

- обработка внутреннего блока сплит-систем с помощью пара проводится в следующей последовательности: снимается верхняя крышка, извлекается фильтр;

фильтр промывается водой с применением моющего средства; внешняя поверхность внутреннего блока сплит-системы обрабатывается методом протирания водой с моющим средством, а внутренняя (вместе с радиаторной решеткой и поддоном для сбора конденсата) – паром из парогенератора. По окончании обработки корпус внутреннего блока необходимо оставить проветриваться в течение часа, для удаления избытка влаги. Далее фильтры устанавливаются на свое место, верхняя крышка закрывается. Сплит-система готова к работе;

- требования к дезинфицирующим средствам. На территории Российской Федерации допускается использование дезинфицирующих средств только при наличии свидетельства о государственной регистрации (регистрационное удостоверение), выданного в установленном порядке Минздравом России, и методических указаний по их применению, утвержденных Минздравом России, сертификата соответствия. Для достижения надежного эффекта уничтожения микроорганизмов необходимо соблюдать основные требования, изложенные в методических указаниях на применяемое дезинфицирующее средство – условия хранения, транспортировки, нормы расхода, концентрации, время экспозиции (контакт), способ применения, кратность обработки. При выборе дезинфицирующего средства следует учитывать особенности обрабатываемого объекта – применяемое средство не должно способствовать коррозии металлических и повреждению пластиковых деталей сплит-системы. Об отсутствии риска повреждения сплит-системы при проведении дезинфекции свидетельствует запись в методических указаниях на применяемое дезинфицирующее средство о том, что оно разрешено к применению с целью дезинфекции систем вентиляции.

- меры предосторожности при проведении дезинфекции. К проведению дезинфекционных работ допускаются лица, прошедшие специальную подготовку, предварительный медицинский осмотр в соответствии с приказом Минздрава России от N 90 от 14.03.96 "О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии". С принятыми на работу сотрудниками проводится инструктаж по применению средств защиты, мерам профилактики отравлений, оказанию первой помощи

пострадавшим при возможном отравлении. Ответственным за проведение инструктажа является руководитель организации. Все лица, осуществляющие дезинфекционные мероприятия, должны быть обеспечены спецодеждой и обувью в соответствии с действующими нормами, а также средствами индивидуальной защиты и аптечкой первой медицинской помощи. Приготовление рабочих растворов дезинфицирующих средств для дезинфекции систем вентиляции и кондиционирования воздуха необходимо проводить в специальном помещении, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией. В этом помещении запрещаются хранение личных вещей, пищевых продуктов, присутствие посторонних лиц, прием пищи, курение. Применяемая при проведении дезинфекционных работ техника и аппаратура должна быть исправной, чистой, соответствующей поставленным задачам и применяемому дезинфицирующему средству. Не допускается для работ по дезинфекции использование аппаратуры и оборудования, не прошедших государственную регистрацию в Минздраве России в установленном порядке.

- контроль эффективности проведения очистки и дезинфекции сплит-систем. Контроль качества очистки сплит-систем производится визуально, по отсутствию видимого загрязнения. В случае сомнения в качестве проведения очистки рекомендуется использование следующего способа. Сплит-система включается в режиме вентиляции (Fan) на 20-30 минут, что позволяет высушить загрязняющий агент, покрывающий радиаторные пластины испарителя и, тем самым, облегчить его снятие с радиаторных пластин. Далее, для получения доступа к радиаторным пластинам испарителя, необходимо отключить питание сплит-системы, открыть крышку внутреннего блока и снять фильтры, прикрывающие пластины испарителя. Предварительно вымытой и высушенной щеткой с жесткой синтетической щетиной загрязняющий агент снимается с радиаторных пластин испарителя и потоком воздуха, подаваемым гибким резиновым шлангом, соединенным с включенным пробоотборником, осаждается на предварительно взвешенный фильтр, вставленный в фильтродержатель. Для количественной оценки загрязнения радиаторных пластин испарителя, расположенного во внутреннем блоке сплит-системы, следует воспользоваться формулой:  $Z = M / (2 \times K \times D \times Ш)$ , где  $Z$  - загрязнение в мг/м<sup>2</sup>,  $M$  –

масса загрязняющего агента из системы в мг, К - количество радиаторных пластин испарителя, с которых был снят загрязняющий агент, Д - длина радиаторных пластин испарителя в метрах, Ш – ширина открытой части пластины, с которой проводят снятие загрязняющего агента путем использования кисти в метрах. Сплит-система считается обработанной некачественно, если загрязненность радиаторных пластин испарителя превышает 5 мг/м<sup>2</sup>.

- контроль качества заключительной дезинфекции санитарно-бактериологическим и санитарно-вирусологическим методом. Взятие смыва с поддона для сбора конденсата внутреннего блока сплит-системы производится стерильным ватным тампоном, который затем погружается в пробирку, содержащую 1 мл питательного бульона для культивирования микроорганизмов. Далее проба в течение 2-х часов с использованием сумки-холодильника доставляется в лабораторию, где с помощью пипеточного дозатора 0,1 мл суспензии наносится на плотные питательные среды (питательная среда для выделения энтеробактерий, агар элективный солевой для выделения стафилококков, питательная среда для культивирования грибов) с последующим распределением посева шпателем по всей поверхности среды и втиранием до полного впитывания в среду жидкой фракции посева. Термостатирование, выделение чистых культур и их дальнейшая идентификация проводятся по общепринятым методикам. Часть отобранного жидкого материала с ватными тампонами подвергается вирусологическому исследованию. Для этого жидкая фракция с тампонами переносится в отдельный закрытый стерильный флакон V=100 дм<sup>3</sup> со стеклянными бусами (d=0,5см), вносится 5 мл хлороформа для антибактериальной обработки (из расчета 5 мл на 50 мл исследуемой жидкости), после чего флакон подвергается шуттелированию в режиме 60 колебаний /мин в течение 15 минут. Затем флакон оставляют на 20 минут для полного осаждения хлороформа, после чего осторожно пипеткой (с грушей) отсасывают верхнюю фракцию не задевая хлороформ; далее к полученной фракции добавляют 100000 ЕД бензилпенициллин натриевой соли со стрептомицином (1000 ЕД), тщательно встряхивают 3 минуты и отбирают 5 мл в стерильную пробирку для термостатирования при 37°С для опре-

деления отсутствия бактериального пророста (тест на стерильность). В последующие сутки, в случае отсутствия пророста в пробирке, основную пробу подвергают вирусологическому исследованию на перевиваемой культуре ткани HeLa получаемой из клеток рака шейки матки, избирательно чувствительной для выделения аденовирусов. Исследование проводится в соответствии с МУК 4.2.2029-05 «Санитарно-вирусологический контроль водных объектов». Для получения достоверных результатов производится не менее 3-х последовательных пассажей (заражений) вирусодержащего материала (каждый по 5-7 суток) с ежедневным микроскопированием зараженных флаконов на инвертируемом микроскопе. В случае в случае получения выраженного цитопатического действия вирусодержащая жидкость подвергается исследованию в реакции нейтрализации с типоспецифическими сыворотками для идентификации типа выделенного аденовируса в соответствии с МР Л-69915 «Методические рекомендации по санитарно-вирусологическому контролю объектов окружающей среды» (М, 1982).

- дезинфекция сплит-системы считается проведенной качественно, если в смывах не было обнаружено микроорганизмов, являющихся санитарно-показательными в отношении сплит-систем: *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* и *Klebsiella pneumoniae*.

## ВЫВОДЫ

1. Многолетнее научное исследование 630 локальных сплит-систем кондиционирования воздушной среды жилых и общественных помещений в условиях Республики Крым впервые позволило выявить как общее позитивное их влияние на микроклиматические параметры – главным образом, увеличение подвижности воздуха и оптимизацию температурного режима (предпочтение температур на уровне 16-20 °С для 50% респондентов, 25-26 °С - для 22,7%), так и определенное негативное биологическое воздействие, выразившееся в значительном увеличении бактериального и грибкового загрязнения, находившегося в прямой зависимости от времени эксплуатации сплит-систем, и возможности оказания ими существенного влияния на простудные заболевания органов дыхания человека.

2. Установлено значительное инкубаторное значение сплит-систем в отношении сапрофитной, условно-патогенной и патогенной микрофлоры, накапливающейся в конденсате атмосферной влаги и, главным образом, в образующейся биопленке, покрывающей внутреннюю поверхность системы формирования и удаления конденсата. В 62% проб конденсата и в 71% биопленок обнаружена условно-патогенная и патогенная микрофлора семейств *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonadaceae*, а также *Staphylococcus aureus* и *Burkholderia cepacia*. Смешанная флора (2-3 вида) выделялась в 12 и 18% проб соответственно.

3. Доказано поступление в воздух помещения бактерий, образующих биопленку в системе удаления конденсата сплит-системы: если до включения систем кондиционирования условно-патогенная и патогенная микрофлора обнаруживалась в воздухе 20 из 122 обследованных помещений (6,4%), то после их включения – в 116 (95,1%). Спектр микроорганизмов, появившихся в воздухе помещений после получаса работы систем кондиционирования, не отличался от такового в биопленках сплит-систем. Выделялись представители семейства *Enterobacteriaceae* (*Escherichia coli*, *Citrobacter diversus*, *Citrobacter freundii*, *Serratia marcescens*, *Proteus inconstans*, *Hafnia alvei*, *Klebsiella pneumonia*, *Enterobacter cloacae*) и *Pseudomonadaceae* (*Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas alcaligenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas stutzeri*), отмечен рост

*Burkholderia cepacia* и *Staphylococcus aureus*. Также обнаружены плесневые грибы родов *Penicillium*, *Cladosporium* и *Aspergillus*: до включения систем кондиционирования они выделялись из воздуха 34 помещений (27,8%), а после включения были обнаружены в 108 (88,5%) проб. Аналогичная ситуация наблюдалась с дрожжеподобными грибами: до включения сплит-систем *Candida albicans* были обнаружены в 7 пробах воздуха (5,7%), после включения - в 34 пробах (27,9%). Вариантов, при которых микрофлора, выделенная из биопленки системы удаления конденсата сплит-системы, отсутствовала бы в воздухе помещения после её включения, не выявлено.

4. На основе разработанных нами эпидемиологических критериев оценки (опасность для здоровья, распространенность вызываемого данной микрофлорой заболевания, установленная эпидемиологическая связь между заболеванием и наличием сплит-системы, скорость заселения сплит-системы, сложность культивации и идентификации, устойчивость во внешней среде, устойчивость к дезинфекционным средствам, частота выявления в домашних сплит-системах, частота выявления в сплит-системах общественных зданий) научно обоснованы приоритетные индикаторные микроорганизмы: *Staphylococcus aureus*, а также *Pseudomonas aeruginosa* и *Klebsiella pneumonia* из, соответственно, семейств *Staphylococcaceae*, *Pseudomonadaceae* и *Enterobacteriaceae*, определение которых в биопленке сплит-систем свидетельствует о появлении риска их биологической опасности для человека и о необходимости проведения их очистки и дезинфекции. Из изученных грибов в качестве приоритетного определен *Candida albicans* семейства *Cryptococcaceae*.

5. Установлен механизм микробного загрязнения кондиционируемого воздуха помещений, последовательно связанный с образованием на поверхности теплообменника, расположенного во внутреннем блоке сплит-системы, конденсата водяных паров в количестве, зависящем от относительной влажности воздуха в помещении (в %), интенсивным размножением микрофлоры в образующейся во влажной питательной среде биопленке, концентрирующей различные органические и неорганические взвешенные частицы, попавшие из загрязненной воздушной



среды помещения, образованием аэрозоля за счёт сдувания конденсата с поверхности теплообменника, разбрызгивания капель, падающих в поддон для его сбора и выноса водного аэрозоля, содержащего микроорганизмы, колонизирующие сплит-систему, за пределы её корпуса. При этом в связи с установленной прямой зависимостью между скоростью прохождения воздуха через зону образования конденсата при значительной колонизации сплит-системы патогенной или условно-патогенной микрофлорой наименьшую опасность для здоровья людей представляет режим работы устройства с минимальной скоростью движения воздуха.

6. Доказано, что сплит-системы, расположенные в помещениях, где находятся больные, следует рассматривать как фактор эпидемиологического риска, представляющий потенциальную опасность для остальных жителей и посетителей данного помещения. В ходе проведения сравнительного анализа микроорганизмов, выделенных из мокроты 102 пациентов (больных хроническим бронхитом и пневмонией) и обнаруженных в биопленке сплит-систем, доказана идентичность 27 штаммов (26,2%) *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Candida albicans*, что свидетельствует о причинно-следственной связи использования кондиционеров в помещении с ростом заболеваемости органов дыхания людей. Проведенные исследования также показали, что такая требовательная к температурному режиму культивации микрофлора, как *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis*, *Haemophilus spp.* и *Streptococcus agalactiae*, колонизировать сплит-системы не способна.

7. Моделирование процесса бактериального загрязнения воздушного пространства придомовой территории стекающим с высоты 2,5 метров конденсатом влаги из сплит-системы показало заброс аэрозоля, образующегося при падении капель конденсата на твердую поверхность, на уровне до 1,5 метра, т.е. в зону дыхания человека. Следовательно, удаление конденсата из внутреннего блока сплит-системы путем выведения дренажной трубки через наружную стену многоэтажного здания может приводить к бактериальному загрязнению воздушного пространства придомовой территории в зоне дыхания человека. Для исключения риска для здоровья прохожих, находящихся в зоне образования аэрозоля, следует осуществлять выведение конденсата атмосферной влаги в систему канализации в соответствии с

действующими требованиями обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности.

8. В ходе трехлетнего наблюдения за состоянием здоровья жителей Севастополя установлено, что у граждан, установивших по месту жительства сплит-систему и не проводивших её регулярную обработку, среднее число заболеваний органов дыхания значительно увеличилось. В сравнении с контрольной группой, где система кондиционирования отсутствовала, рост заболеваемости составил 172,7%. Изменились также такие показатели, как среднее число дней нетрудоспособности в группе (рост 218,1%) и среднее время пребывания на листе нетрудоспособности (рост 71,9%).

9. Разработанная экономически выгодная (снижение расхода питательных сред в 38 раз) методика (патент РФ №150146, патент Украины №95291) изучения эффективности дезинфицирующих средств, имитирующая наличие биоплёнки на обрабатываемых объектах, которая позволяет определить экспозицию и концентрацию дезинфицирующих средств, предназначенных для обработки объектов, которые, в силу ряда причин, предварительно невозможно очистить от биоплёнок. В частности, при применении дезинфицирующего средства «Сурфаниос» для обработки труднодоступных поверхностей, которые предварительно нельзя очистить, требуется увеличение концентрации рабочего раствора с 0,25 до 0,4%.

10. Сравнение эффективности двух методов обработки радиаторных пластин испарителя внутреннего блока сплит-систем (с помощью парогенератора DE 4002 производства «Karcher», Германия и пневматического опрыскивателя ОП-201-01 производства «Завод Квазар», Украина-Польша) с применением разработанной методики оценки загрязнения сплит-систем органическими и неорганическими отложениями (патент Украины №95292) позволило показать их достаточную эффективность: при обработке паром микробная загрязненность радиаторных пластин снижалась, в среднем, на 95,5%, при использовании дезинфицирующего средства - на 88,7%. При этом условно-патогенные микроорганизмы, дрожжеподобные и плесневые грибы, изначально обнаруживаемые во внутреннем блоке сплит-систем, по окончании обработки не определялись.

11. С целью предотвращения возможного риска для здоровья, связанного с колонизирующей сплит-систему патогенной и условно-патогенной микрофлорой, научно обоснована необходимость ежегодного (перед началом сезонного использования) проведения очистки и дезинфекции сплит-систем. Ежегодная обработка сплит-систем согласно нашим рекомендациям позволила снизить число зарегистрированных заболеваний дыхательной системы: в сравнении с группой, не проводившей обработку систем кондиционирования, заболеваемость снизилась на 56,6%, среднее число дней нетрудоспособности - на 63,3% и среднее время пребывания на листе нетрудоспособности - на 30,9%, что свидетельствует о высокой эффективности предложенных нами мероприятий.

12. Установлено, что нанесение (патент РФ №150147) композиция эфирных масел «Полиол» на дезодорирующий фильтр сплит-системы в количестве 2,5 миллиграмм на 1 кубический метр помещения 1 раз в 12 часов приводит к стойкому снижению общего микробного числа воздуха, в среднем, на 70,3%, и может найти широкое применение в жилых, учебных, производственных и рекреационных помещениях, оснащенных сплит-системами с дезодорирующими фильтрами.

13. Проведенное совместно с лабораторией физико-химического анализа ФГБУ «НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» МЗ РФ исследование показало важную инкубаторную роль сплит-систем и в отношении разнообразного спектра загрязняющих химических (преимущественно кислородсодержащих) летучих органических веществ - не только накопления их в пылевых отложениях, биопленках и конденсате сплит-систем за счет частичной очистки кондиционируемого воздуха помещений, но и возможного образования новых химических компонентов, как продуктов химической и биологической трансформации сорбируемых биопленками летучих органических соединений, что может представлять несомненный самостоятельный интерес для дальнейших научных исследований по обеспечению химической и биологической безопасности практического использования сплит-систем для кондиционирования воздушной среды в помещениях жилых и общественных зданий.

**БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Аверьянов А.В. Острые респираторные вирусные инфекции // Атмосфера. Пульмонолог. и аллергол. 2003. № 4. С. 32–34 .
2. Акарологическое и микологическое обследование помещений как основа профилактики аллергических заболеваний: (задачи и принципы) / А.Д. Петрова-Никитина [и др.]. М.: Ойкос, 2002. 32 с.
3. Акопян К.В., Нестеренко А.А. Выбор и исследование свойств консорциума микроорганизмов для обработки мясного сырья // Политематич. сетевой электрон. науч. журн. Кубан. гос. аграр. ун-та. 2014. № 101. С. 1.
4. Активність чебрецевої олії у комбінації з іншими ефірними оліями проти *Staphylococcus aureus*: тези доп. XXI з'їзду товариства мікробіол. Укр. ім. С.М. Виноградського / В.В. Мінухін [та ін.]. Ялта, 2013. С. 294.
5. Актуальные проблемы биологической безопасности в современных условиях. Понятийная, терминологическая и определительная база биологической безопасности / Г.Г. Онищенко [и др.] // Вестник РАМН. 2013. №11. С.4-11.
6. Алфёров В.П. Паттерны адаптационной перестройки организма и их значение для профилактического здравоохранения // Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем: материалы пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РФ (Москва, 13 декабря, 2013 г.). М., 2013. С. 23–26.
7. Анализ амбулаторного потребления антимикробных препаратов для системного применения в различных регионах РФ / С.А. Рачина [и др.] // Фармако-эпидемиол. 2008. № 1. С. 59–69.
8. Анисимов А.П. Факторы *Yersinia pestis*, обеспечивающие циркуляцию и сохранение возбудителя чумы в экосистемах природных очагов / Молекуляр. генетика. 2002. № 3. С. 3–23.
9. Антибіотикорезистентність та біоплівкоутворення клінічних ізолятів *Candida* spp.: тези доп. XXI з'їзду товариства мікробіол. Укр. ім. С.М. Виноградського / Ю.Ю. Нікуліна [та ін.]. Ялта, 2013. С. 306.

10. Антибиотикорезистентность основных проблемных микроорганизмов отделения реанимации и интенсивной терапии хирургического профиля / С.А. Шляпников [и др.] // Бюл. Вост.-Сиб. науч. центра СО РАМН. 2008. № 3. С. 178–179.
11. Антибиотикорезистентность штаммов пневмококков, выделенных у пациентов с внебольничной пневмонией / В.Б. Туркутюков [и др.] // Тихоокеан. мед. журн. 2006. № 2. С. 25–28.
12. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии / А.А. Воробьев [и др.]. М.: МИА, 2003. С. 161–181.
13. Аэромикота жилых помещений г. Москвы / А.Б. Антропова [и др.] // Микология и фитопатол. 2003. Т. 37, № 6. С. 1–11.
14. Бактеріофаги та їх вплив на біоплівки бактерій: тези доп. XXI з'їзду товариства мікробіол. Укр. ім. С.М. Виноградського / Є.С. Воробей [и др.]. Ялта, 2013. С. 240.
15. Балаболкин И.И. Вчера, сегодня и завтра детской аллергологии // Педиатрия. 2002. № 5. С. 38–43.
16. Берегова О.О., Козирева Г.В. Профілактика харчових токсикоінфекцій стафілокової етіології в дитячих та підліткових установах // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки Укр. К., 2012. С. 148–151.
17. Біологічні властивості та чутливість до протимікробних засобів бактерій роду *Pseudomonas*, ізольованих від хворих на хронічні обструктивні захворювання легень: тези доп. XXI з'їзду товариства мікробіол. Укр. ім. С.М. Виноградського / Г.О. Ковальова [та ін.]. Ялта, 2013. С. 259.
18. Биохимическая активность родов *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Hafnia*: метод. рекомендации. Харьков: Харьков. мед. акад. последиплом. образования, 2002. 5 с.
19. Бобков А.И., Бобкова А.С. Всё уже было, но всё ещё будет: Чудеса эволюции жизни: очерки. М: Neformat, 2014. 230 с.
20. Богадельников И.В. Грипп – неотъемлемый компонент человеческого биоценоза // Новости медицины и фармации. 2010. №21 С. 18-19.

21. Бокрис Д.О. Химия окружающей среды / М.: Химия, 1982. 672 с.
22. Бороденко Л.С. Шкідливі та небезпечні фактори при виконанні дезробіт // Актуальні питання здійснення комплексу робіт з дезінфекції, дезінсекції, дератизації на об'єктах транспорту: матеріали конф. Харків, 2010. С. 19.
23. Варехов А.Г. Кондиционирование воздуха помещений с использованием аэроионизации // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2014. №1. С. 57-61.
24. Вивчення біостійкості матеріалів для імплантів до мікроорганізмів родів *Staphylococcus* та *Streptococcus* / Г.М. Макаручк [та ін.] // Вісник стоматол. 2004. № 1. С. 56–59.
25. Вивчення формування резистентності мікроорганізмів до таблетованих антисептичних препаратів / О.І. Жорняк [та ін.] // Biomedical and Biosocial Anthropology. 2010. № 15. С. 57–59.
26. Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів: метод. рекомендації. К., 2007. 32 с.
27. Вінніков А.І., Воронкова О.С. Біологічні властивості бактерій у складі біоплівки: тези доп. XXI з'їзду товариства мікробіол. Укр. ім. С.М. Виноградського. Ялта, 2013. С. 227.
28. Вінніков А.І., Воронкова О.С. Структурно-функціональні особливості бактеріальних біоплівок: тези доп. XXI з'їзду товариства мікробіол. Укр. ім. С.М. Виноградського. Ялта, 2013. С. 74.
29. Вклад генів детоксикації ксенобіотиків у формування фенотипових особливостей бронхіальної астми у дітей прикарпаття / Л.Я. Литвінець [та ін.] // Педиатрия. 2012. № 6. С. 130–133.
30. Влияние гигиенического состояния рта и наличия очагов одонтогенной и пародонтальной инфекции на обсемененность постэкстракционной раны / С.Г. Безруков [и др.] // Крым. журн. эксперимент. и клин. мед. 2012. Т. 2, № 1-2. С. 15–19.

31. Внутрішньолікарняні інфекції в лікувально-профілактичних установах Донецької області / В.К. Бородай [та ін.] // Актуальні питання дезінфекційної справи: матеріали конф. Львів, 2008. С. 72–73.
32. Вовк І.М., Прокопчук З.М. Мікробіологічне обґрунтування комбінованого застосування ефірних олій та декаметоксину для лікування запальних процесів слизової оболонки: тези доп. XXI з'їзду товариства мікробіологів Укр. ім. С.М. Виноградського. Ялта, 2013. С. 235.
33. Воронина О.Л., Гинцбург А.Л. Генетическое разнообразие и эволюция условно-патогенных микроорганизмов в техногенной и внутрибольничной среде // Молекулярная эпидемиология актуальных инфекций: материалы межд. конф. (Санкт-Петербург, 5-7 июня, 2013 г.). СПб., 2013. С. 120–121.
34. Вторичные метаболиты аутохтонной микрофлоры минеральных вод как основа их бальнеологической ценности / А.В. Мокиенко [и др.] // Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем: материалы межд. конф. (Москва, 13 декабря, 2013 г.). М., 2013. С. 247–249.
35. Выбор химических дезинфицирующих и стерилизующих средств для применения в организациях, осуществляющих медицинскую деятельность: метод. рекомендации. М.: Роспотребнадзор: Федерал. центр гигиены и эпидемиол., 2012. 19 с.
36. Выделение, идентификация и определение чувствительности к антибиотикам *Naemophilus influenzae*: метод. рекомендации. Смоленск: НИИ антимикроб. химиотер. Смоленск. гос. мед. акад., 2000. 20 с.
37. Выявление бактерий *Legionella pneumophila* в объектах окружающей среды: МУК 4.2.2217-07: метод. указания. М.: Федерал. служба по надзору в сфере защиты прав потребит. и благополуч. чел-ка, 2007. 40 с.
38. Выявление генов патогенности, кодирующих способность к токсинообразованию, у штаммов *Escherichia coli*, выделенных из кишечного биотопа детей г. Иркутска / Е.И. Иванова [и др.] // Молекулярная эпидемиология актуальных

- инфекций: материалы межд. конф. (Санкт-Петербург, 5-7 июня, 2013 г.). СПб., 2013. С. 132–133.
39. Гвелесиани Г.А. Очистка и дезинфекция систем вентиляции и кондиционеров // СанЭпидемКонтроль. 2009. № 4. С. 55–56.
  40. Гігієнічні проблеми санітарно-епідеміологічного нагляду за деякими об'єктами соціально-побутового обслуговування населення / В.Я. Акіменко [та ін.] // Гігієна населених місць. 2010. № 56. С. 204–213.
  41. Главный оппортунист нормальной кишечной флоры – *Candida Albicans* / Н.Б. Губергриц [и др.] // Мікологія та паразитологія. 2005. № 3. С. 44–51.
  42. Гнатейко О.З., Лук'яненко Н.С. Экзогенетичні аспекти патології людини, спричинені впливом шкідливих факторів зовнішнього середовища // Здоровье ребенка. 2007. № 6. С. 36–40.
  43. ГОСТ 2761-84 Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора. М.: Межгос. стандарт, 1984. 13 с.
  44. ГОСТ 26670-91 Методы культивирования микроорганизмов. М.: Ком. стандарт. и метрол. СССР, 1991. 13 с.
  45. ГОСТ 28560-90 Метод выявления бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*. М.: Гос. ком. СССР по управлению кач-вом продукции и стандарт., 1990. 8 с.
  46. ГОСТ 104444.2-94 Методы выявления и определения количества *Staphylococcus aureus*. Минск: Межгос. совет по стандарт., метрол. и сертификации, 1997. 14 с.
  47. ГОСТ 10444.12-88 Метод определения дрожжей и плесневых грибов. М.: Гос. ком. СССР по стандарт., 1988. 10 с.
  48. ГОСТ 10444.14-91 Метод определения содержания плесеней по Говарду. М.: Ком. стандарт. и метрол. СССР, 1992. 9 с.
  49. ГОСТ Р ИСО 16000-1-2007 Воздух замкнутых помещений. Отбор проб. Общие положения. М.: Федерал. агентство по технич. регулированию и метрол., 2007. 26 с.



50. ГОСТ Р ИСО 16000-6-2007 Воздух замкнутых помещений. Часть 6. Определение летучих органических соединений в воздухе замкнутых помещений и испытательной камеры путем активного отбора проб на сорбент Tenax TA с последующей термической десорбцией и газохроматографическим анализом с использованием МСД/ПИД. М.: Федерал. агентство по технич. регулированию и метрол., 2007. 23 с.
51. Гостищев В.К., Харитонов Ю.К. Лечение острых абсцессов легких // Рус. мед. журн. 2001. № 3. С. 4.
52. Гринхальх Т. Основы доказательной медицины. М. : ГЭОТАР-МЕД, 2004. 240 с.
53. Груздева О.А., Тартаковский И.С. О результатах изучения эпидемиологического риска в отношении легионеллеза в мегаполисе // Инновации в науке. 2015. №9. С.124-131.
54. Губернский Ю. Д., Дмитриев М.Т. Состояние воздушной среды в кондиционируемых многоэтажных административных зданиях // Водоснабжение и санитарная техника. 1975. №4. С. 24-26.
55. Губернский Ю.Д., Корневская Е. И. Гигиенические основы кондиционирования микроклимата жилых и общественных зданий. М.: Медицина, 1978. 192 с.
56. Губернский Ю.Д. Оценка риска воздействия на здоровье населения химических веществ, загрязняющих воздух жилой среды // Гигиена и санитария. 2006. № 6. С. 27–37.
57. Дворянов В.В. Санитарно-эпидемиологическая оценка систем вентиляции и кондиционирования общественных зданий // Гигиена и санитария. 2012. № 1. С. 16–19.
58. Дезінфектологічний моніторинг за збудниками внутрішньолікарняних інфекцій // Інформаційний лист ХМАПО МОЗ Укр. та Укр. Центру санітар.-епідеміол. контролю. К., 2000. 1 с.
59. Деякі епідеміологічні аспекти легіонельозу в Донецькій області // Актуальні проблеми особливо небезпечних інфекцій та біологічної безпеки: матеріали

- доп. наук.-практ. конф. (Евпаторія, 18-20 вересня, 2012 р.). Евпаторія, 2012. С. 141–144.
60. Диагностика аспирационной пневмонии, осложненной острой гнойной деструкцией легких, у лиц с факторами риска / В.А. Барков [и др.] // Пробл. туберкулеза и болезней легких. 2005. № 3. С. 28–33.
  61. Диагностическое значение персистентных характеристик стафилококков при бактерионосительстве / О.Л. Карташова [и др.] // Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол. 2007. № 5. С. 13–15.
  62. Дія ферментного препарату “Циторецифен-М” на здатність до утворення біоплівки штамми *Pseudomonas Aeruginosa* / О.В. Покас [та ін.] // Профілакт. мед. 2011. № 2 (14). С. 81–85.
  63. Євтушенко О.І., Таран В.В. Аналітичний огляд сучасних груп дезінфектантів // Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії: матеріали 15 з'їзду гігієністів Укр. (Львів, 20-21 вересня, 2012 р.). Львів, 2012. С. 476–477.
  64. Еловская Л.Т. Методологические особенности единства и взаимосвязи триады, обеспечивающей современное состояние и характеристику пылевого фактора // Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем: материалы пленума Науч. совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РФ (Москва, 13 декабря, 2013 г.). М., 2013. С. 119–121.
  65. Епідеміологія, лабораторна діагностика та профілактика легіонельозу: метод. рекомендації. К.: Знання Укр., 2007. 8 с.
  66. Жаховський В.О., Козак Н.Д. Актуальні питання санітарно-гігієнічного та протиепідемічного забезпечення щодо біобезпеки харчування особового складу збройних сил України // Актуальні проблеми особливо небезпечних інфекцій та біологічної безпеки: матеріали доп. наук.-практ. конф. (Евпаторія, 18-20 вересня, 2012 р.). Євпаторія, 2012. С. 87–90.
  67. Жорняк О.І. Характеристика впливу таблетованих антисептичних препаратів на адгезивні властивості мікроорганізмів // Профілактична мед. 2012. № 3-4. С. 40–45.

68. Журавлев П. В. Апробация методики оценки микробного риска возникновения бактериальных кишечных инфекций при прямом определении патогенных и потенциально патогенных бактерий в водопроводной воде // МНКО. 2012. №5. С.306-308.
69. Журавлев П.В. Научное обоснование совершенствования санитарно-эпидемиологического мониторинга за бактериальным загрязнением водных объектов - диссертация на соискание д.м.н. М., 2013г. 254 с.
70. Завалий М.А. Этиология синуситов в АР Крым // Крым. журн. эксперимент. и клин. мед. 2012. Т. 2, № 1-2. С. 35–41.
71. Зарембо И.А. Характер эндобронхита при некоторых хронических болезнях органов дыхания у лиц пожилого возраста // Пробл. туберкулеза и болезней легких. 2005. № 3. С. 38–42.
72. Застосування засобів Сурфаніос UA та Сурфаніос лемон фреш UA для дезінфекції та стерилізації: метод. вказівки. К., 2011. 28 с.
73. Захаренко С.М. Роль кишкового мікробіоценозу в підтримці здоров'я людини // Інфекційні хвороби. 2009. № 1. С. 69–75.
74. Захаров А.С., Висловский Л.В. Дизайн-проектирование закрытых парков как способ решения экологических проблем г. Красноярска // Лесной и химический комплексы – проблемы и решения: сб. статей по материалам Всерос. науч.-практ. конф. Красноярск: СибГТУ, 2012. Т. 1. С. 35.
75. Здатність мікроорганізмів, виділених з дренажних конструкцій від хворих на гострий гнійний холангіт формувати віоплівки: тези доп. XXI з'їзду товариства мікробіол. Укр. ім. С.М. Виноградського / В.В. Мінухін [та ін.]. Ялта, 2013. С. 296.
76. Значение глюкозоположительных колиморфных бактерий и потенциально патогенных бактерий как показателей эпидемической безопасности водопроводной воды / П. В. Журавлев [и др.] // Гигиена и санитария. 2013. №1. С 56-58.
77. Значення мікробіологічного моніторингу для удосконалення дезінфекційних заходів у лікувально-профілактичних закладах / С.А. Риженко [та ін.] // Актуальні питання дезінфекційної справи: матеріали конф. Львів, 2008. С. 83–84.

78. Зозуля І.С. Прийнято Етичний кодекс лікаря // Укр. мед. часопис. 2009. № 5. С. 111.
79. Изучение биологических свойств новых штаммов рода *Lactobacillus* / И.В. Соловьева [и др.] // Вест. Нижегород. ун-та им. Н.И. Лобачевского. 2010. № 2. С. 462–468.
80. Изучение фаголизабельности выделенных в лечебно-профилактических учреждениях Южной железной дороги штаммов микроорганизмов в сравнении с чувствительностью к ряду антибиотиков / И. В. Коробкова [и др.] // Державна санітарно-епідеміологічна служба на залізничному транспорті: сучасний етап та перспектива розвитку: матеріали дистанц. інтернет-конф. Днепропетрівськ, 2007. С. 270–289.
81. Изучение чувствительности микроорганизмов к дезинфекционным средствам в лечебно-профилактических учреждениях Южной железной дороги: материалы 2 Всеукр. науч.-практ. конф. с межд. участием к 20-летию кафедры дезинфектол. и профилактик. внутрибольничных инфекций Харьков. мед. акад. последиплом. образов. / И.В. Коробкова [и др.]. Харьков, 2007. С. 23–25.
82. Изучение чувствительности штаммов *Staphylococcus*, выделенных от пациентов с акне, к антибиотикам и антисептикам / Т.И. Кабаева [и др.] // Иммунопатол. Аллергол. Инфектол. 2004. № 4. С. 70–73.
83. Ільченко В.І., Гунченко Н.В. Цельове фінансування заходів з профілактичної дезінфекції – шлях до забезпечення санепідблагополуччя та інфраструктури міста // Актуальні питання дезінфекційної справи: матеріали конф. Львів, 2008. С. 91–93.
84. Инструкции по определению чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. К.: МОЗ Укр., 2002. 61 с.
85. Инструкция по организации и проведению санитарно-протозоологических исследований. К.: Киев. НИИ эпидемиол., микробиол. и паразитол., 1981. 9 с.
86. Инструкция по санитарно-противоэпидемическому режиму аптечных учреждений: ведомственная инструкция. К., 2006. 5 с.

87. Использование современных методов диагностики энтерогеморрагических *Escherichia coli* / М.А. Макарова [и др.] // Молекулярная эпидемиология актуальных инфекций: материалы межд. конф. (Санкт-Петербург, 5-7 июня, 2013 г.). СПб., 2013. С. 151–152.
88. Исследование чувствительности клинических изолятов грибов рода *Candida* к антимикотикам / А.С. Криштопина [и др.] // Молекулярная эпидемиология актуальных инфекций: материалы межд. конф. (Санкт-Петербург, 5-7 июня, 2013 г.). СПб., 2013. С. 144.
89. Калина Г. П., Трухина Г. М. Методы обнаружения и первичной идентификации бактерий рода *Moraxella* в окружающей среде // Гигиена и санитария. 1988. №8. С. 45-49.
90. Кальман О.Г., Христич І.О. Правова статистика. Харків: Право, 1999. 204 с.
91. Каминская А.А. Паразитизм в простейших *Burkholderia* серасіа в зависимости от факторов окружающей среды // Окружающая среда и здоровье: материалы науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. Суздаль, 2005. С. 66–68.
92. Каминская А.А. Симбиоз *Burkholderia* серосерасіа с почвенными простейшими в разных экологических условиях: автореф. дис. ... канд. биол. наук: шифр спец. 03.00.07 / ГУ НИИ микробиологии и эпидемиологии им. Н.И. Гамалеи. М., 2007. 20 с.
93. Катиллов А.В., Дмитриев Д.В. Бронхиты у детей: современные представления // Дитячий лікар. 2012. № 3-4. С. 18–25.
94. Кафырева Л.А., Забровская А.В. Резистентность к антибиотикам микроорганизмов с позиции безопасности пищевых продуктов // Молекулярная эпидемиология актуальных инфекций: материалы межд. конф. (Санкт-Петербург, 5-7 июня, 2013 г.). СПб., 2013. С. 137.
95. Клиническое значение выявляемой сенсibilизации к микромицетам у больных респираторными аллергическими заболеваниями / С.В. Царев [и др.] // Успехи медицинской микологии: материалы юбилейной конф. по мед. микологии к 100-летию со дня рождения З.Г. Степанищевой. М., 2013. С. 266–269.

96. Козуля С.В. Влияние эфирных масел на некоторые гемодинамические показатели студентов во время занятия // Таврический мед.-биол. вестн. 2007. Т. 10, №1. С.140–142.
97. Количественная оценка контаминации внутренней среды помещений г. Минска плесневыми грибами и сопутствующей микробиотой / И.П. Щербинская [и др.] // Здоровье и окружающая среда: сб. трудов. ГУ «Респ. науч.-практ. центр гигиены». Минск, 2013. Вып. 23. С. 129–132.
98. Количественное определение бактерий в различном клиническом материале: метод. рекомендації. К.: МОЗ Укр., 1996. 52 с.
99. Комбінація протимікробних препаратів для інгібування асоціації *Candida albicans* і *Staphylococcus aureus*: тези доп. XXI з'їзду товариства мікробіол. Укр. ім. С.М. Виноградського / В.В. Мінухін [та ін.]. Ялта, 2013. С. 295.
100. Копаенко А.И. Эндотоксин грамотрицательных бактерий (*Escherichia coli*) как триггерный фактор развития HLA-B27 ассоциированных передних увеитов // Офтальмол. журн. 2010. № 5. С. 20–23.
101. Коптев М.М. Вплив гострого стресу на морфологію легень щурів // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісн. Укр. мед. стоматол. акад. 2012. Т. 12, № 4. С. 139–142.
102. Коптева Ж.П., Занина В.В. Мікробні біоплівки на захисних покриттях підземних металевих споруд // Мікробіол. журн. 2008. Т. 70, № 1. С. 71–85.
103. Коптева Ж.П., Занина В.В. Микробные повреждения изоляционных покрытий // Микробиол. журн. 1999. Т. 61, № 2. С. 80–92.
104. Короленко Т.К., Барыга А. Основные требования к применению дезинфицирующих средств в пищевой и перерабатывающей промышленности // Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії: матеріали 15 з'їзду гігієністів Укр. (Львів, 20-21 вересня, 2012 р.). Львів, 2012. С. 477–479.
105. Кулинич О.І., Кулинич З.О. Правова статистика. Хмельницький: Поділля, 2002. 240 с.
106. Кулинич-Міськов М.О., Островський М.М. Вплив інгаляційних холінолітиків на поверхнево-активну фракцію системи сурфактанта легень у хворих на

- хронічне обструктивне захворювання легень // Галицький лікар. вісн. 2008. № 3. С. 54–57.
107. Кулько А.Б., Иванушкина Н.Е. Редко встречающиеся возбудители аспергиллеза: видовой состав, особенности идентификации, чувствительность к антимикробным препаратам *in vitro* // Успехи медицинской микологии: материалы юбилейной конф. по мед. микологии к 100-летию со дня рождения З.Г. Степанищевой. М., 2013. С. 22–25.
108. Лабораторная диагностика микозов, вызванных плесневыми грибами: метод. рекомендации. Л.: Ленинград. гос. ин-т усовершенств. врачей им. С.М. Кирова, 1986. 35 с.
109. Лабораторный контроль качества дезинфекционных мероприятий в лечебно-профилактических учреждениях: метод. рекомендации. Харьков: Харьков. НИИ микробиол., вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова, 1988. 25 с.
110. Лазоришинець В.В. Антибіотикорезистентність нозокоміальних штамів *Pseudomonas aeruginosa* у хірургічних стаціонарах України в 2009 році // Харків. хірург. школа. 2010. № 6. С. 71–75.
111. Лебедева Н.Ю. Мікробіологічна характеристика бактерій роду *Staphylococcus*, вегетуючих у бронхолегеневій системі людей з хронічними захворюваннями органів дихання // Теоретична і експеримент. мед. 2009. № 1. С. 52–55.
112. Малый В.П. Стрептококковые инфекции в практике клинициста // Клин. иммунол. Аллергол. Инфектол. 2012. № 4. С. 25–33.
113. Малышева А.Г., Абрамов Е.Г. Гигиеническая оценка рециркуляционной системы приточно-вытяжного кондиционирования воздуха офисных зданий // Гигиена и санитария. 2006. №6. С. 25-32.
114. Малюга В.Д. Безопасные для человека и окружающей среды биоциды – полигуанидины // Актуальні питання здійснення комплексу робіт з дезінфекції, дезінсекції, дератизації на об'єктах транспорту: матеріали конф. Харків, 2010. С. 4.

115. Маркович В.П. Аналіз безпеки води та харчових продуктів за мікробіологічними показниками // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України. К., 2012. С. 57–58.
116. Метициллинрезистивные *Staphilicoccus aureus* – возбудители внутрибольничных инфекций: идентификация и генотипирование: метод. рекомендации. М., 2006. 26 с.
117. Методические рекомендации по выбору социально-экономических критериев при оценке лечебно-профилактических мероприятий, эффекта внедрения результатов НИР, изобретений и рационализаторских предложений в практику органов здравоохранения. Фрунзе: МЗ Киргиз. ССР, 1986. 11 с.
118. Методические указания по микробиологической диагностике заболеваний, вызываемых энтеробактериями (МУ 04-723/3). М., 1984. 134 с.
119. Методические указания по микробиологическому контролю в аптеках. М., 1985. 11 с.
120. Методические указания по хромато-масс-спектрометрическому определению летучих органических веществ в воде (МУК 4.1.649-96). М, 1996. 12 с.
121. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности (Р 4.2.2643-10). М.: Гос. система сан.-эпид. нормирования РФ, 2010. 740 с.
122. Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях: метод. указания (МУ 4.2.2942-11). М.: Федерал. служба по надзору в сфере защиты прав потребит. и благополучия чел-ка; Федерал. центр гигиены и эпидем. Роспотребнадзора, 2011. 15 с.
123. Мизерницкий Ю.Л. Значение экологических факторов при бронхиальной астме у детей // Пульмонол. 2002. №1. С. 56–62.
124. Мікологічні аспекти синдрому хворих будівель: тези доп. ХХІ з'їзду товариства мікробіологів України ім. С.М. Виноградського / О.М. Зайченко [та ін.]. Ялта, 2013. С. 93.



125. Микробиологическая диагностика заболеваний, вызываемых псевдомонадами и другими неферментирующими грамотрицательными бактериями: метод. рекомендации. К.: Киев. гос. ин-т усоверш. врачей МЗ СССР, 1988. 24 с.
126. Микробиологические аспекты производства продуктов питания, в том числе специального назначения и общественного питания / М.В. Бирюкова [и др.]. М.: ГОУВПО «МГУ пищевых производств», 2010. 30 с.
127. Мікробіологічна характеристика бактерій родів *Clebsiella* і *Haemophilus* виділених від хворих на хронічний обструктивний бронхіт: тези доп. XXI з'їзду товариства мікробіологів Укр. ім. С.М. Виноградського / І.О. Мартиросян [та ін.]. Ялта, 2013. С. 289.
128. Мікробіологічні аспекти хронічних бронхітів: тези доп. XXI з'їзду товариства мікробіологів Укр. ім. С.М. Виноградського / Т.П. Осолодченко [та ін.]. Ялта, 2013. С. 308.
129. Микробиология пищевых производств / Н.Г. Ильяшенко [и др.]. М.: Колос, 2008. 412 с.
130. Микробиоценоз слизистой оболочки носа и риносинуситы / О.А. Коленчукова [и др.]. Красноярск: КрасГМУ, 2011. 180 с.
131. Мікробна корозія підземних споруд / К.І. Андреюк [та ін.]. К.: Наук. думка, 2005. 258 с.
132. Мікробний пейзаж ротоглотки у хворих на гострий тонзиліт // Епідеміологічні та клінічні аспекти профілактики, діагностики та лікування розповсюджених інфекційних хвороб сучасності: матеріали доп. наук.-практ. конф. (Харків, 26-27 вересня, 2012 р.). Харків, 2012. С. 126.
133. Микрофлора окружающей среды и тела человека / Н.В. Литусов [и др.]. Екатеринбург: Урал. гос. мед. акад., 2008. С. 5-25.
134. Микрофлора ротоглотки при острых респираторных заболеваниях у детей / А.Ф. Неретина [и др.] // Дет. инфекции. 2007. № 1. С. 22–24.
135. Минцер О.П. Современная клиническая практика в свете доказательной медицины // Ортопед., травматол. и протезир. 2005. № 2. С. 95–99.

136. Минцер О.П. Теория и практика доказательной медицины // Лікування та діагност. 2004. № 3. С. 8–15.
137. Мірочник В.І. Досягнення нанотехнологій у розробці новітніх антибактеріальних засобів // Актуальні питання здійснення комплексу робіт з дезінфекції, дезінсекції, дератизації на об'єктах транспорту: матеріали конф. Харків, 2010. С. 6.
138. Возможность развития стойкости микроорганизмов до дезиэктантів хімічної природи: матеріали 10-го з'їзда мікробіол. / В.Ф. Марієвський [та ін.]. Одеса: Астропринт, 2004. С. 143–145.
139. Мокиенко А.В., Пушкина В.А. Биопленки госпитальных экосистем: состояние проблемы и современные подходы к ее решению // Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем: материалы пленума Науч. совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РФ (Москва, 13 декабря, 2013 г.). М., 2013. С. 245–247.
140. Мониторинг антибиотикорезистентности энтеробактерий, проводимый в рамках программы противодействия биотерроризму / И.Я. Черепихина [и др.] // Совр. наукоемкие технол. 2007. № 2. С. 18–23.
141. Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье человека / ВОЗ. Прага, 2001. 293 с.
142. Моносахаридный состав экзополимерного комплекса бактерий-деструкторов защитных покрытий / В.В. Занина [и др.] // Микробиол. журн. 2009. Т. 71, № 4. С. 21–27.
143. Морозова Н.С. Дезинфектологические аспекты профилактики внутрибольничных инфекций // Учение А.В. Громашевского в современных условиях борьбы с инфекционными болезнями: материалы конф. К.: ООО ДІА, 2006. С. 124–132.
144. Морфологічні зміни у легенях, що виникають під дією хронічного стресу, як фактор ризику розвитку туберкульозу / О.М. Проніна [та ін.] // Вісн. морфол. 2010. Т. 16, № 2. С. 31–34.

145. Надежность обработки аппаратов искусственной вентиляции легких – важнейшее условие профилактики внутрибольничных пневмоний / Т.И. Балаклиец [та ін.] // Актуальні питання дезінфекційної справи: матеріали конф. Львів, 2008. С. 155–156.
146. Надзор за распространением штаммов ВИЧ, резистентным к антивирусным препаратам: метод. рекомендации МР 3.1.5.0075/1-13. М.: МЗ РФ, 2013. 42с.
147. Наумов А.А. Выбор энергоэффективных систем кондиционирования воздуха офисных зданий // Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. 2005. №5. С.20-23.
148. Научное обоснование совершенствования санитарно-бактериологического мониторинга при питьевом водопользовании / Ю. А. Рахманин [и др.] // Гигиена и санитария. 2014. №6. С. 68-72.
149. Несвижская И.И., Грицай И.М. Физические методы дезинфекции воздуха // Актуальні питання здійснення комплексу робіт з дезінфекції, дезінсекції, дератизації на об'єктах транспорту: матеріали конф. Харків, 2010. С. 13–14.
150. Николаев Ю.А., Плакунов В.К. Биопленка – “город микробов” или аналог многоклеточного организма // Микробиол. 2007. Т. 76, № 2. С. 149–163.
151. Нові можливості контролю дезінфектантів / А.Б. Рікберг [та ін. ] // Актуальні питання дезінфекційної справи: матеріали конф. Львів, 2008. С. 157–159.
152. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: Федеральный Закон // ФЗ № 52 от 30.03.1999.
153. О состоянии текущей дезинфекции в очагах туберкулеза // Актуальні питання дезінфекційної справи: матеріали конф. / Т.И. Балаклиец [и др.]. Львів, 2008. С. 58–59.
154. Об организации контроля за очисткой и дезинфекцией систем вентиляции и кондиционирования: приказ. М., 2004. 27 с.
155. Об улучшении медицинской помощи больным с гнойными хирургическими заболеваниями и усилении мероприятий по борьбе с внутрибольничной инфекцией: приказ. М., 1978. 63 с.

156. Обґрунтування орієнтованих безпечних рівнів впливу (ОБРВ) хімічних речовин в атмосферному повітрі населених місць: метод. рекомендації (МВК 2.2.6-2004). К., 2004. 17 с.
157. Онищенко Г. Г. О санитарно-эпидемиологическом состоянии окружающей среды // Гигиена и санитария. 2013. №2. С.4-10.
158. Онищенко Г. Г. Роль государственной санитарно-эпидемиологической службы России в защите здоровья населения // Здоровоохранение РФ. 2013. №2. С.3-10.
159. Определение грамотрицательных потенциально патогенных бактерий – возбудителей внутрибольничных инфекций: метод. рекомендации. М.: Моск. обл. науч.-исслед. клин. ин-т им. М.Ф. Владимирского, 1987. 35 с.
160. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: метод. рекомендации МУК 4.2.1890-04. М. : Гос. сан.-эпид. служба; Минздрав РФ, 2004. 54 с.
161. Определение чувствительности микроорганизмов к дезинфицирующим средствам: метод. рекомендации. К.: Знание Укр., 2008. 6 с.
162. Організація дезінфекційних заходів у Чернігівській області / М.П. Донець [та ін.] // Актуальні питання дезінфекційної справи: матеріали конф. Львів, 2008. С. 137–140.
163. Орловский А.А. Несколько удобных практических приемов для статистической обработки данных в медико-биологических исследованиях // Профілакт. мед. 2012. № 3-4. С. 95–98.
164. Основи законодавства України про охорону здоров'я: Закон України (із змінами від 31.12.92 р.) // Вісн. Верховної Ради. 1993. № 11. С. 93.
165. Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу: Закон РФ // утв. Президентом РФ 01.11.2013 №2573.

166. Осуществление государственного санитарного надзора за устройством и содержанием жилых зданий: метод. указания (МУ № 2295-81). М.: Минздрав СССР, 1981. 60 с.
167. Отопительно-вентиляционные системы зданий повышенной этажности / М.М. Грудзинский [и др.] // М.: Стройиздат, 1982. 256 с.
168. Отчет «Проведение комплексной эколого-гигиенической оценки качества внутренней среды помещений административного здания Сбербанка России по адресу: г. Москва, Вавилова, дом 19, включая оценку влияния на состояние здоровья служащих (сотрудников банка), с оформлением отчёта о полученных результатах и разработкой системы мероприятий по оптимизации внутренней среды помещений». М.: РАМН, 2004. 201 с.
169. Оценка микробной обсемененности воздуха на предприятиях пищевой промышленности / Н.В. Дудчик [и др.] // Здоровье и окружающая среда: сб. тр. ГУ «Респ. науч.-практ. центр гигиены». Минск, 2013. Вып. 23. С. 43–46.
170. Оценка риска воздействия на здоровье химических веществ, загрязняющих воздух жилой среды / Ю.Д. Губернский [и др.] // Гигиена и санитария. 2002. № 6. С. 27–30.
171. Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств: метод. указания (МУ 1.2.1105-02). М.: МЗ РФ: Гос. сан.-эпидем. нормирование РФ, 2002. 68 с.
172. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря: метод. рекомендації ( МР 2.2.12-142-2007). К., 2007. 39 с.
173. Очищення, дезінфекція та стерилізація наркозно-дихальної апаратури: метод. рекомендації. К., 1988. 11 с.
174. Панчук С.І., Трофіменко Ю.Ю. Чутливість збудників запальних ускладнень бронхіальної астми до декасану та фурациліну: тези доп. XXI з'їзду товариства мікробіол. Укр. ім. С.М. Виноградського. Ялта, 2013. С. 312.
175. Парахонский А.П. Микробиология и патология биоплёнки полости рта // Совр. наукоемкие технол. 2008. № 2. С. 49–50.

176. Пармская декларация по окружающей среде и охране здоров'я // Пятая министерская конф. по окружающей среде и охране здоровья. Парма: ВОЗ, 2010. 7с.
177. Пат. № 18440 Украина. МПК А 61 К 36/00. Спосіб зниження мікробної забрудненості повітря закритих приміщень / Козуля С.В., Солдатченко С.С, Пьянков А.Ф. № u200604345; заявл. 18.04.2006; опубл. 15.11.2006 // Бюл. № 11. 4 с.
178. Пат. 2100994 RU Российская федерация, МПК А 61 G 10/02. Способ санации стафилококковых бактерионосителей / О.Л. Чернова [и др.]. № 95105239/14; заявл. 11.04.95; опубл. 10.01.1998 // Бюл. № 2. 2 с.
179. Перцева Т.А., Бонцевич Р.А. Клинически значимые возбудители инфекций дыхательных путей: конспект врача-микробиолога. Ч. 2: Стафилококк // Клін. імунол. Алергол. Інфектол. 2006. № 4. С. 40–46.
180. Пивоваров Ю.П., Кролик В.В., Зиневич Л.С. Гигиена и основы экологии человека // Учебник для студентов под. ред Пивоварова Ю.П. М.: Издательский центр "Академия", 2006. 528 с.
181. Пивоваров Ю.П. Экологические и гигиенические проблемы гидросферы, обусловленные антропогенным загрязнением // Вестник РГМУ. 2006. №4. С. 80–84.
182. Повреждение гипсокартона микроскопическими грибами: тези доп. XXI з'їзду товариства мікробіол. Укр. ім. С.М. Виноградського / Ю.Б. Письменная [та ін.]. Ялта, 2013. С. 47.
183. Поздеев О.К. Прихотливые аэробные грамотрицательные палочки и коккобактерии // Медицинская микробиология: учеб. пособие / под ред. В.И. Покровского. 4-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. С. 400.
184. Политика применения антибиотиков в хирургии, 2003 / Л.С. Страчунский [и др.] // Клин. микробиол. и антимикроб. химиотерапия. 2003. № 4. С. 302–317.
185. Поліщук О.І., Покас О.В. Методологічні підходи до визначення *in vitro* здатності утворювати біоплівку мікроорганізмами виду *Pseudomonas Aeruginosa* // Лаб. діагностика. 2009. № 3 (49). С. 30–34.

186. Попова А. Ю. Стратегические приоритеты Российской Федерации в области экологии с позиции сохранения здоровья нации //Здоровье населения и среда обитания. – 2014. – №. 2. – С. 251.
187. Порівняння *in vitro* ефективності цефтріаксону й цефтріаксону сульбактаму щодо БЛРС-продукуючих штамів сімейства *Enterobacteriaceae* / Р.С. Козлов [та ін.] // Педіатр., акушер. та гінекол. 2009. № 2. С. 50–52.
188. Предупреждение формирования биопленки в гидравлической системе стоматологической установки / Н.С. Морозова [и др.] // Актуальні питання дезінфекційної справи: матеріали конф. Львів, 2008. С. 60–61.
189. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення: Закон України (із змінами від 29.06.2010 р.) // Вісн. Верховної Ради. 2010. № 34. С. 486.
190. Про застосування сучасних дезінфекційних та миючих засобів на об'єктах підвищеного епідемічного ризику: постанова № 33 від 19.08.2002. К.: Держ. сан.-епід. служба; МОЗ Укр., 2002. 1 с.
191. Про затвердження переліку станів і захворювань, що найчастіше зустрічаються у практиці надання первинної медичної допомоги лікарями загальної практики сімейними лікарями: наказ. К., 2013. 2 с.
192. Про затвердження Порядку проведення державного соціально-гігієнічного моніторингу: постанова. К., 2006. 4 с.
193. Про затвердження Протоколу надання медичної допомоги хворим на негоспітальну пневмонію: наказ. К., 2006. 2 с.
194. Про затвердження форми регламенту із застосування дезінфекційного засобу та переліку установ та закладів, уповноважених для проведення робіт з державної санітарно-епідеміологічної експертизи дезінфекційних засобів: наказ. К., 2004. 2 с.
195. Про захист населення від інфекційних хвороб: Закон України (із змінами від 14.04.2009 р.) // Вісн. Верховної Ради. 2009. № 36/37. С. 511–518.
196. Про організацію профілактики внутрішньо лікарняних інфекцій в акушерських стаціонарах: наказ. К., 2007. 84 с.

197. Проблема непредсказуемого антропогенного воздействия на состояние природной среды в странах Юго-Западной Азии / Ю. П. Пивоваров [и др.] // Гигиена и санитария. 2013. №6. С 21-25.
198. Проблеми ризику для здоров'я працюючих з дезінфекційними засобами та їх захист / В.Г. Зайцева [и др.] // Актуальні питання дезінфекційної справи: матеріали конф. Львів, 2008. С. 51–53.
199. Проблемные вопросы в гигиене жилой среды и приоритетные санитарно-гигиенические показатели ее безопасности / Ю.Д. Губернский [и др.] // Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем: материалы пленума Науч. совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РФ (Москва, 13 декабря, 2013 г.). М., 2013. С. 91–94.
200. Проблемные вопросы гигиены жилых и общественных зданий и концепция развития исследований на перспективу / Ю. Д. Губернский [и др.] // Гигиена и санитария. 2012. №4. С. 12-15.
201. Проблемы эволюции эпидемического процесса инфекций с открытой паразитарной системой / А.М. Зарицкий [и др.] // Вчення Л.В. Громашевського в сучасних умовах боротьби з інфекційними хворобами, присв. 110 річниці заснування ІЕІХ та пам'яті вид. епідеміол. акад. Л.В. Громашевського: матеріали доп. наук.-практ. конф. (Київ, 12-13 жовтня, 2006 р.). К., 2006. С. 30–38.
202. Профилактика легионеллеза: санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.2. 2626-10. М.: Гос. сан.-эпид. служба; Минздрав РФ, 2010. 17 с.
203. Пушкіна В.О. Мікробіологічна характеристика легіонел, які циркулюють на території України та деякі підходи щодо вирішення проблеми легіонельозу: автореф. дис. ... канд. мед. наук: шифр спец. 03.00.07 / Інститут мікробіології та імунології ім. І.І. Мечникова. Харків, 2004. 21 с.
204. Распространенность неврологических проявлений поясничного остеохондроза у телеутов – коренного сільського населення кемеровской области / А.В. Осипов [и др.] // Бюл. Восточ.-Сиб. науч. центра СО РАМН. 2013. № 2. С. 44–47.



205. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И. Окружающая среда и здоровье: приоритеты профилактической медицины // Гигиена и санитария. 2014. №5. С. 5-10.
206. Рахманин Ю.А. Научно-методические основы изучения, оценки и регламентирования биологических факторов в гигиене окружающей среды // Гигиена и санитария. 2010. №5. С.4-9.
207. Ревич Б.А. Научные основы гигиенических исследований окружающей среды городов с использованием геохимических методов: Автореф. докт. мед. наук. / Б.А.Ревич М., 1992. - 48 с.
208. Региональный мониторинг устойчивости микроорганизмов к дезинфектантам: итоги и перспективы / В.В. Шкарин // Мед. альманах. 2012. № 3. С. 122–125.
209. Резистентність бактерій до антисептиків та дезінфікуючих засобів / А.Г. Салманов [та ін.] // Укр. мед. часопис. 2010. № 6 (80). С. 68–78.
210. Рекомендації щодо вибору дезінфекційних засобів, що призначені для профілактичної дезінфекції на об'єктах залізничного транспорту та метрополітенів: Постанова № 139-ЦСАН від 02.04.2009 р. К.: Держ. сан.-епід. служба; МОЗ Укр., 2009. 3 с.
211. Римша О.В., Сухляк В.В. Формування резистентності мікроорганізмів до антисептичних препаратів // Профілакт. мед. 2012. № 3-4. С. 37–40.
212. Роль бактериологического исследования в диагностике хронического тонзиллита / А.И. Крюков [и др.] // Вестн. оториноларингол. 2008. № 3. С. 35–38.
213. Роль инфекционных болезней в цивилизации / В.П. Сергеев [и др.] // Дезинфекц. дело. 2003. № 2. С. 25–28.
214. Роль фенотипических методов типирования сальмонелл в мониторинге за сальмонеллезамми / С.Ш. Рожнова [и др.] // Эпид. и инфекц. болезни. – 2011. № 3. С. 41–47.
215. Роль Protozoa в циркуляції потенційних агентів біотероризму бактеріальної природи у навколишньому середовищі / В.О. Пушкіна [та ін.] // Профілакт. мед. 2012. № 3-4. С. 57–60.

216. Романова Ю.М., Гинсбург А.Л. Бактериальные биопленки как естественная форма существования бактерий в окружающей среде и организме // Журн. микробиол. 2011. № 3. С. 99–109.
217. Руководство по контролю загрязнения атмосферы: руководящий документ (РД52.04.186-89). М.: Минздрав СССР, 1989. 992 с.
218. Санитарная статистика / Г.Н. Перфильев [и др.]. Симферополь: Таврия, 1994. С. 4–7.
219. Санитарно-гигиеническая оценка микологического состояния воздуха в общественных и жилых помещениях, профилактические мероприятия / Е.В. Сурмачева [и др.] // Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем: материалы пленума Науч. совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РФ (Москва, 13 декабря, 2013 г.). М., 2013. С. 353–356.
220. Сердюк А.М. НАМН Украины: время перемен // Укр. мед. часопис. 2011. № 2. С. 8–9.
221. Системно-дифференцированный подход к организации эпидемиологического надзора за внутрибольничными инфекциями: сб. материалов 7 итоговой регионал. науч.-практ. конф. посвящ. 200-летию Харьков. высшей мед. школы / Н.С. Морозова [и др.]. Харьков, 2004. 124 с.
222. Современные показатели распространенности бронхиальной астмы среди детей / М.Е. Дрожжев [и др.] // Пульмонолог. 2002. № 1. С. 42–46.
223. Соколова Н.Ф. Методологические основы определения устойчивости микроорганизмов к дезинфицирующим средствам: материалы 8-го Всерос. съезда эпидемиол., микробиол., паразитол. М.: РосЗКС, 2002. Т. 4. С. 55–56.
224. Соловьев М.С., Самарин Г.Н. Энергосберегающая рециркуляционная система микроклимата ферм с обеззараживателем воздуха // Вест. ВНИИМЖ. 2011. Т. 1, № 1. С. 59.
225. Солод Т.В., Данилюк А.М. Деякі аспекти організаційно-методичної роботи дезінфекційного відділу Донецької обласної санітарно-епідеміологічної

- станції з питань профілактичної дезінфекції // Актуальні питання дезінфекційної справи: матеріали конф. Львів, 2008. С. 112–117.
226. Сорокоумова Л.К. Формування резистентності у бактерій в присутності антисептичних препаратів // Вісн. морфол. 2008. № 14 (2). С. 344–346.
227. Способность к формированию биопленок в искусственных системах у различных штаммов *Salmonella typhimurium* / Ю.М. Романова [и др.] // Журн. микробиол. 2006. № 4. С. 38–42.
228. Сравнительный анализ коррозионной активности дезинфекционных средств / Н.Н. Филатов [и др.] // Дезинфекц. дело. 2010. № 2. С. 34–35.
229. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С.Н. Лапач [и др.]. К.: Морион, 2000. 320 с.
230. Стеблій Н.М. Гігієнічні питання оптимізації вентиляційної системи в житлових будинках // Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії: матеріали 15 з'їзду гігієністів Укр. (Львів, 20-21 вересня, 2012 р.). Львів, 2012. С. 254–256.
231. Стеблій Н.М., Акіменко В.Я. Пошук шляхів профілактики застосування спліт-систем як потенційного джерела впливу на здоров'я // Запровадження Національного плану дій щодо неінфекційних захворювань Відповідно до Європейської стратегії "Здоров'я – 2020: основи Європейської політики в підтримку дій держави і суспільства в інтересах здоров'я і благополуччя": зб. наук. праць наук. конф. з міжнарод. участю. К., 2015. С. 30–31; 78.
232. Стійкість патогенних мікроорганізмів до дезінфектантів хімічної природи – можливі механізми / В.Ф. Марієвський [та ін.] // Вісн. Вінницького мед. ун-ту. 2004. № 8. С. 390–391.
233. Стохастические и хаотические подходы в оценке влияния метеофакторов на заболеваемость населения на примере Хмао-Югры / В.И. Адайкин [и др.] // Вестн. новых мед. технол. 2008. № 2. С. 7–9.
234. Строительные нормы и правила. Отопление, вентиляция и кондиционирование: СНиП 2.04.05-1. М.: Госстрой СССР, 1992. 64 с.
235. Строительные нормы и правила. Отопление, вентиляция и кондиционирование: СНиП 41-01-2003. М.: Госстрой Рос., 2003. 69 с.

236. Сучасні методичні підходи до визначення специфічної активності дезінфекційних засобів / З.А. Олійник [та ін.] // Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії: матеріали 15 з'їзду гігієністів Укр. (Львів, 20-21 вересня, 2012 р.). Львів, 2012. С. 479–480.
237. Таран В.В. Особливості епідеміологічного обґрунтування проведення дезінфекційних заходів у сучасних умовах // Актуальні питання дезінфекційної справи: матеріали конф. Львів, 2008. С. 19–23.
238. Таран В.В. Чутливість мікроорганізмів до дії дезінфекційних засобів // СЕС. Проф. медицина. 2008. № 1. С. 50–51.
239. Тартаковский И.С. Болезнь легионеров: итоги 25-летнего изучения инфекции, проблемы и перспективы исследования // Вестник РАМН. 2001. №11. С. 11-14.
240. Тартаковский И.С., Синопальников А.И. Легионеллез: роль в инфекционной патологии человека // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2001. №1. С. 4-16.
241. Тартаковский И.С. Современные подходы к диагностике атипичных пневмоний // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2000. №1. С. 60-68.
242. Теменникова Н.Д., Тартаковский И.С. Легионеллезная инфекция // М.: Медицина, 2007. 264 с.
243. Товажнянская Е.Л. Цервикалгии. Рациональный выбор противобололевой терапии // Межд. неврол. журн. 2014. № 2. С. 125–129.
244. Токсикологические аспекты синдрома больных зданий / О.Н. Зайченко // Успехи медицинской микологии: материалы юбилейной конф. по мед. микологии к 100-летию со дня рождения З.Г. Степанищевой. М., 2013. С. 297.
245. Усенко Л.В. Сучасна профілактика інфекцій на транспорті // Актуальні питання здійснення комплексу робіт з дезінфекції, дезінсекції, дератизації на об'єктах транспорту: матеріали конф. Харків, 2010. С. 7–8.

246. Устойчивость к карбапенемам у штаммов *K. Pneumonia*, выделенных в стационарах Санкт-Петербурга / С.А. Егорова [и др.] // Молекулярная эпидемиология актуальных инфекций: материалы межд. конф. (Санкт-Петербург, 5-7 июня, 2013 г.). СПб., 2013. С. 125–126.
247. Устройство систем теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования и холодоснабжения: СТО НОСТРОЙ 34-2012. М.: Комитет по системам инженер.-техн. обеспеч. зданий и сооружений Нац. объединения строителей, 2012. – 64 с.
248. Фармацевтическая деятельность в Республике Узбекистан: справочник. Ташкент: Изд-во им. Абу Али ибн Сины, 2003. С.47.
249. Хайтович А.Б., Пидченко Н.Н. Вопросы обеспечения практических бактериологических лабораторий референтными культурами микроорганизмов // Актуальні проблеми особливо небезпечних інфекцій та біологічної безпеки: матеріали доп. наук.-практ. конф. (Евпаторія, 18-20 вересня, 2012 р). Евпаторія, 2012. С. 45–47.
250. Хромато-масс-спектрометрическое определение органических веществ в почве и отходах производства и потребления (МУК 4.1.1062-01). М., 2001. 27 с.
251. Царев С.В. Роль микромицетов в аллергопатологии. Современные подходы к диагностике и терапии: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.03.09: шифр спец. Клиническая иммунология, аллергология / ФГБУ «ГНЦ» Институт иммунологии ФМБА Рос. М., 2010. 39 с.
252. Чем мы дышим в офисе? / И. Иванова [и др.] // Охрана труда и социальное страхование. 2012. № 5. С. 69-74.
253. Чернадчук В.Д. Правовая статистика / Межрегионал. акад. управления персоналом. К.: Изд-во МАУП, 1999. 72 с.
254. Черненко Л.М. Удосконалення системи збирання, обробки, збереження та аналізу інформації про рівень забруднення атмосферного повітря // Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії: матеріали 15 з'їзду гігієністів Укр. (Львів, 20-21 вересня, 2012 р.). Львів, 2012. С. 266–267.

255. Чувствительность к антимикробным препаратам E. Coli, выделенных из говядины / И.А. Зайцева [и др.] // Молекулярная эпидемиология актуальных инфекций: материалы межд. конф. (Санкт-Петербург, 5-7 июня, 2013 г.). СПб., 2013. С. 129–130.
256. Шестаков К.А., Кочетов А.Н. Оценка безопасности применения дезинфицирующих средств, содержащих четвертичные аммониевые соединения, в целях дезинфекции кузезов // Дезинфекц. дело. 2006. № 4. С. 26–27.
257. Шибанов С.Э. Влияние качества окружающей среды на здоровье населения в курортных регионах // Гігієна населених місць. 2008. № 51. С.15-18.
258. Шибанов С.Э. Экологически зависимые изменения состояния здоровья населения Крыма // Таврический Медико-биологический вестник. 2011. № 4. С. 175-179.
259. Шкарин В.В. Мониторинг устойчивости бактерий к дезинфицирующим средствам к дезинфицирующим средствам в медицинских организациях: Федерал. клин. рекомендации. М: МЗ РФ, 2014. 62 с.
260. Штырлина О.В., Штырлин Д.А. К вопросу об условно-патогенной микробиоте воздуха некоторых помещений НГПУ им. К. Минина: качественный анализ // Успехи медицинской микологии: материалы юбилейной конф. по мед. микологии к 100-летию со дня рождения З.Г. Степанищевой. М., 2013. С. 278–281.
261. Экологические основы строительства жилых и общественных зданий / Ю.Д. Губернский [и др.]. М., 2004. 253 с.
262. Экспериментальная оценка устойчивости госпитальных штаммов наиболее распространенных возбудителей инфекций к различным дезинфицирующим средствам: материалы конф., посвященной 70-летию НИИ дезинфектологии МЗ РФ / В.В. Канишев [и др.]. М.: Итар-Тасс, 2003. С. 152–155.
263. Экспериментальное сравнение методов отбора проб воздуха в санитарно-гигиенических исследованиях при бактериологических исследованиях / В.К. Тихомиров [и др.] // Гигиена и санитария. 1986. № 4. С. 68–70.
264. Эльпинер Л.И. Влияние водного фактора на формирование здоровья человека // Вода: химия и экология. 2009. № №. С 6-10.

265. Эльпинер Л.И. Медико-экологические аспекты кризиса питьевого водоснабжения // Гигиена и санитария. 2013. №6. С.38-44.
266. Эпидемиологический надзор за легионеллезной инфекцией: метод. указания (МУ 3.1.2.2412-08). М.: Гос. сан.-эпид. служба: Минздрав РФ, 2008. 42 с.
267. Эпидемиология болезней респираторной системы на территории Дальневосточного региона / Л.Г. Манаков [и др.] // Бюл. физиол. и патол. дыхания. 2007. № 27. С. 30–32.
268. Эрман М.В. Рациональная антибиотикотерапия респираторных заболеваний // Медицина – XXI век. 2008. № 13. С. 21–24.
269. Эффективность норфлоксацина при остром цистите в регионе с 10 % уровнем резистентности *E. coli* к фторхинолонам: сравнительное рандомизированное исследование / В.В. Рафальский [и др.] // Урология. 2009. № 3. С. 18–21.
270. Эффективность противогрибковой аэрозольной дезинфекции воздуха вентиляционных систем лечебно-профилактических учреждений с помощью дезинфектантов «Тефлекс» и «амиксидин» / В.И. Сергеев [и др.] // Эксперимент. микология. 2010. № 2. С. 29–32.
271. Юрьев К.Л., Логановский К.Н. Доказательная медицина. Кокрановское сотрудничество // Укр. мед. часопис. 2000. № 26. С. 31–38.
272. Яковлев А.А. Концепция интеграционно-конкурентного развития эпидемического процесса // Тихоокеан. мед. журн. 2006. №. 3. С. 10–14.
273. Яковлев С.В. Современные подходы к антибактериальной терапии госпитальных инфекций // Лечащий врач. 2009. № 5. С. 3–4.
274. Янукович В.Ф. Від медичного обслуговування – до охорони // Укр. мед. часопис. 2011. № 2. С. 6–7.
275. Яргин С.В. Плесень в жилых помещениях: гигиенические и строительные аспекты // Укр. мед. часопис. 2011. № 2. С. 119–120.
276. Adverse clinical and economic outcomes attributable to methicillin resistance among patients with *Staphylococcus aureus* surgical site infection / J.J. Engelmann [et al.] // Clin. Infect. Dis. 2003. Vol. 36. P. 592–597.
277. Air quality guidelines for Europe. 2<sup>nd</sup> ed. Copenhagen: WHO, 2000. 273 p.

278. Amoebae as Training Grounds for Intracellular Bacterial Pathogens / M. Molmeret [et al.] // *Applied and Envir. Microbiol.* 2005. Vol. 1, № 1. P. 20–28.
279. Association of asthma symptoms and severity with indoor bioaerosols / M.A. Ross [et al.] // *Allergy.* 2000. Vol. 55. P. 705–711.
280. Atlas of clinical fungi / G.S. Hoog [et al.]. 2<sup>nd</sup> ed. Reus, 2000. 1126 p.
281. Babatsikou F.P. The sick building syndrome // *Health Scie. J.* 2011. Vol. 5, iss. 2. P. 72–73.
282. Barbeau J., Buhler T. Biofilms augment the number of free-living amoebae in dental unit waterlines // *Res. Microbiol.* 2001. № 152. P. 753–760.
283. Community based integrated intervention for prevention and management of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in Guangdong, China: cluster randomised controlled trial / Y. Zhou [et al.] // *Brit. Med. J.* 2010. Vol. 341, № 10. P. 1136–1147.
284. Dennis D.P. Chronic sinusitis: defective T-cells responding to superantigens, treated by reduction of fungi in the nose and air // *Arch. Envir. Health.* 2003. Vol. 58, № 7. P. 433–441.
285. Development of WHO Guidelines for Indoor Air Quality: report on a working group meeting / WHO. Bonn, 2006. 22 p.
286. Dissemination in Japanese hospitals of strains of *Staphylococcus aureus* heterogeneously resistant to vancomycin / K. Hiramatsu [et al.] // *Lancet.* 1997. № 6. P. 1670–1673.
287. Dissemination of new methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clones in the community / O. Keiko [et al.] // *J. Clin. Microbiol.* 2002. Vol. 40, № 11. P. 4289–4294.
288. Effects of pollution on children's health and development / WHO. Bonn, 2005. 185 p.
289. Epidemiological and microbiological characterization of infections caused by *Staphylococcus aureus* with reduced susceptibility to vancomycin, United States, 1997–2001 / S.K. Fridkin [et al.] // *Clin. Infect. Dis.* 2003. Vol. 36. P. 429–439.



290. Epidemiology and microbiology of surgical wound infections / A. Giacometti [et al.] // *J. Clin. Microbiol.* 2000. Vol. 38, № 2. P. 918–922.
291. Exopolysaccharide production is required for development of *Escherichiacoli* K-12 biofilm architecture / P.N. Danese [et al.] // *J. Bacteriol.* 2000. Vol. 182, № 12. P. 3593–3596.
292. Exposure assessment in studies on the chronic effects of long-term exposure to air pollution / WHO. Bonn, 2003. 28 p.
293. Faction of *Acanthamoeba castellanii* with *Mycobacterium bovis* and *M. bovis* BCG and survival of *M. bovis* within the amoebae / S.S. Taylor [et al.] // *Appl. Environ. Microbiol.* 2003. P. 4316–4319.
294. Formation of natural biofilms during chlorine dioxide and u.v. disinfection in a public drinking water distribution system / T. Schwartz [et al.] // *J. Appl. Microbiol.* 2003. Vol. 95, № 3. P. 591–601.
295. Fungal microcolonies on indoor surfaces – an explanation for the base-level fungal spore counts in indoor air / A.L. Pasanen [et al.] // *Atmosph. Envir.* 1992. Vol. 26 B, № 1. P. 117–120.
296. Health aspects of air pollution with particulate matter, ozone and nitrogen dioxide: report on a working group / WHO. Bonn, 2003. 94 p.
297. Heteropolysaccharides formation by *Arthrobacter viscosus* grown onxylose and xylose oligosaccharsdes / J.S. Novak [et al.] // *Appl. & Envir. Microbiol.* 1992. Vol. 58, № 11. P. 3501–3507.
298. Hospital consumption of antibiotics in 15 European countries: results of the ESAC Retrospective Data Collection (1997-2002) / R.H. Stichele [et al.]; Eur. Surveillance of Antibiotic Comsumption (ESAC) Project Group // *J. Antimicrob. Chemother.* 2006. Vol. 58, № 1. P. 59–67.
299. Hospital medicine essential / ed. R.M. Wachter. Philadelphia: Williams & Wilkins, 2002. 400 p.
300. Huang S.S., Platt R. Risk of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection after previous infection or colonization // *Clin. Infect. Dis.* 2003. Vol. 36, № 3. P. 281. P. 285.

301. Identification and Characterization of Bacteria Air Pathogens from Homes in Zaria Metropolis / A.S. Ayotunde [et al.] // *Int. J. Scie. & Technol.* 2012. Vol. 2, № 7. P. 443–447.
302. Importance of fungal allergy / G.A. Loureiro [et al.] // *Allergy.* 2000. Vol. 55, № 63. P. 970.
303. Increased prevalence of atopy among children exposed to mold in a school building / R. Savilahti [et al.] // *Allergy.* 2001. Vol. 56. P. 175–179.
304. Indoor air quality: biological contaminants // Report on a WHO meeting. Copenhagen: WHO Regional publ., 1990. № 31. P. 1–67.
305. Interactions of “*Limax amoebae*” and gram-negative bacteria: experimental studies and review of current problems / J. Walochnik [et al.] // *Tokai J. Exp. Clin. Med.* 1999. Vol. 23, № 6. P. 273–278.
306. Isolation of potentially pathogenic strains of *Acanthamoeba* in wild squirrels from the Canary Islands and Morocco / J. Lorenzo-Morales [et al.] // *Experiment. Parasitol.* 2007. № 117. P. 74–79.
307. Jonathan M.S. The Legacy of World Trade Center Dust / M.S. Jonathan [et al.] // *N. Engl. J. Med.* 2007. Vol. 356, № 22. P. 2233–2236.
308. Klich M.A. Identification of common *Aspergillus* species. Centraalbureau voor Schimmel cultures. Utrecht (Niderlands), 2002. 116 p.
309. Kuhn D.M., Ghannoum M.A. Indoor mould, toxigenic fungi, and *Stachybotrys chartarum*: infectious disease perspective // *Clin. Microbiol. Reviews.* 2003. Vol. 16, №1. P. 144–172.
310. Lung *Klebsiella pneumoniae* infection in anti-LPS protected and unprotected mice – Survival, bacterial load and histopathological differences / I. Franciskovic [et al.] // *Eur. J. Med. Res.* 2007. Vol. 12. C. 67.
311. Macher J.M., Hayward S.B. Public Inquiries about Indoor Air Quality in California // *Envir. Health Perspect.* 1991. Vol. 92. P. 175–180.
312. Matz C., Kjelleberg St. Off the hook – how bacteria survive protozoan grazing // *Trends in Microbiol.* 2005. Vol. 13, № 7. P. 300–301.

313. Microflora and acarofauna of bed dust from homes in Upper Silesia, Poland / B. Horak [et al.] // *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 1996. Vol. 76, № 1. P. 41–50.
314. Mobility of protozoa through narrow channels / W. Wang [et al.] // *Appl. Envir. Microbiol.* 2005. Vol. 71, № 8. P. 4628–4637.
315. Molecular evidence that nasal carriage of *Staphylococcus aureus* plays a role in respiratory tract infections of critically ill patients / Ph. Corne [et al.] // *J. Clin. Microbiol.* 2005. Vol. 43, № 7. P. 3491–3493.
316. Musher D.M. How Contagious Are Common Respiratory Tract Infections? // *N. Engl. J. Med.* 2003. Vol. 348, № 13. P. 1256–1266.
317. Occupational and environmental factors in allergy / J. Lacey [et al.] // *Allergy.* 1975. Vol. 74. P. 303–319.
318. Ostro B. Outdoor air pollution: assessing the environmental burden of disease at national and local levels // WHO. Geneva, 2004. 54 p.
319. Polymorphism at the glutathione S-transferase GSTP1 locus. A new marker for bronchial hyperresponsiveness and asthma / A.A. Fryer [et al.] // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2000. Vol. 161. P. 1437–1442.
320. Pope C.A. Air Pollution and Health – Good News and Bad // *N. Engl. J. Med.* 2004. Vol. 351, № 11. P. 1132–1134.
321. Provided as a service of «Camfil Farr» – clean air solutions: technical services bulletin. Riverdale: Camfil Farr, 2001. 3 p.
322. Reference group choice and antibiotic resistance outcomes / K.S. Kaye [et al.] // *Emerg. Infect. Dis.* 2004. Vol. 10, № 6. P. 1125–1128.
323. Review of fungus-induced asthmatic reactions / H.F. Kauffman [et al.] // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1995. Vol. 151. P. 2109–2116.
324. Role of Human Exposure Assessment in Air Quality Management / WHO. – Bonn, 2002. 20 p.
325. Ryan K.J., Ray C.G. *Sherri's Medical Microbiology* / 3<sup>rd</sup> ed. McGraw Hill, 2003. 992 p.
326. Sensitivity to fungal allergens is a risk factor for life-threatening asthma / P.N. Black [et al.] // *Allergy.* 2000. Vol. 55. P. 501–504.

327. Sensitization to mold in asthmatic patients / N. Migacheva [et al.] // *Allergy*. 2000. Vol. 55, № 63. P. 112.
328. Short term effects of temperature on risk of myocardial infarction in England and Wales: time series regression analysis of the Myocardial Ischaemia National Audit Project (MINAP) registry / K. Bhaskaran [et al.] // *Brit. Med. J.* 2010. Vol. 341, № 10. P. 3823–3833.
329. Shuman E.K. Global Climate Change and Infectious Diseases // *N. Engl. J. Med.* 2010. Vol. 359, № 25. P. 1061–1063.
330. Specific differentiation and epidemiological marking of staphylococcus aureus strains distinguished from the carriers of medical personnel and objects of external environment in curative institutions of the south railway / S.S. Rudenko [et al.] // *Ann. Mechnikov Institute*. 2011. № 2. C. 9–13.
331. Sporenkonzentrationen in Städten der Europäischen Gemeinschaft (EG) / N. Bagni [et al.] // *Acta Allergol.* 1977. Bd. 32. S. 118–138.
332. Steward B.W., Kleinhues P. World cancer report. Lyon, 2003. 351 p.
333. Stolwijk J.J. Shelter and Indoor Air // *Envir. Health Perspect.* 1990. Vol. 86. P. 271–274.
334. Studies on Fungal and Bacterial Population of Air-conditioned Environments / C. Ross [et al.] // *Brazil. Arch. Biol. & Technol.* 2004. Vol. 47, № 5. P. 827–835.
335. Sutherland E.R., Cherniack R.M. Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease // *N. Engl. J. Med.* 2004. Vol. 350, № 26. P. 2689–2697.
336. Sutherland I.W. Biofilm exopolysaccharides: a strong and sticky framework // *J. Microbiol.* 2001. № 147. P. 3–9.
337. Synergistic effect of multiple indoor allergen sources on atopic symptoms in primary school children / W.Y. Chen [et al.] // *Envir. Res.* 2003. Vol. 93. P. 1–8.
338. Swanson M., Heuner K. Legionella: Molecular Microbiology. Caister: Acad. Pr., 2008. 249 p.
339. The Asthma Epidemic / W. Eder [et al.] // *N. Engl. J. Med.* 2006. Vol. 355, № 21. P. 2226–2235.

340. The Effect of Air Pollution on Lung Development from 10 to 18 Years of Age / W.J. Gauderman [et al.] // *N. Engl. J. Med.* 2004. Vol. 315, № 11. P. 1057–1067.
341. The evolutionary history of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) / M.C. Enright [et al.] // *PNAS.* 2002. Vol. 99, № 11. P. 7687–7692.
342. The global burden of cancer: priorities for prevention / M.J. Thun [et al.] // *Carcinogenesis.* 2010. Vol. 31, № 1. P. 100–110.
343. The link between fungi and asthma – a summary of the evidence / D.W. Denning [et al.] // *Eur. Resp. J.* 2006. Vol. 26, № 3. P. 615–626.
344. Uptake and replication of *Salmonella enterica* in *Acanthamoeba rhyodes* / D. Tezcan-Merdol [et al.] // *Appl. Environ. Microbiol.* 2004. Vol. 70, № 6. P. 3706.
345. Woods J.E. An Engineering Approach to Controlling Indoor Air Quality // *Envir. Health Perspectives.* 1991. Vol. 95. P. 15–21.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение А





РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 150146

**СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ**Патентообладатель(ли): *Козуля Сергей Валериевич (RU)*Автор(ы): *Козуля Сергей Валериевич (RU), Кузнецов Валентин Геннадиевич (RU), Сеитова Ремзия Саттаровна (RU), Москвина Галина Николаевна (RU)*

Заявка № 2014150914

Приоритет полезной модели **10 июня 2013 г.**Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации **23 декабря 2014 г.**Срок действия патента истекает **10 июня 2023 г.**Врио руководителя Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*Л.Л. Кирий*





РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 150147

**СПОСОБ СНИЖЕНИЯ МИКРОБНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ  
ВОЗДУХА ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, ОБОРУДОВАННЫХ  
СПЛИТ-СИСТЕМОЙ**

Патентообладатель(ли): *Козуля Сергей Валериевич (RU)*

Автор(ы): *Козуля Сергей Валериевич (RU), Бобрик Юрий Валериевич (RU), Пьянков Александр Федорович (RU)*

Заявка № 2014150916

Приоритет полезной модели 18 декабря 2012 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 23 декабря 2014 г.

Срок действия патента истекает 18 декабря 2022 г.



Врио руководителя Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Л.Л. Кирий







МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
Український центр наукової медичної інформації  
та патентно-ліцензійної роботи  
(Укрмедпатентінформ)

Приложение Ж

## ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЛИСТ

ПРО НОВОВВЕДЕННЯ В СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

№ 252 - 2014

Випуск 6 з проблеми  
«Гігієна навколишнього середовища»  
Підстава: рішення ПК  
«Гігієна навколишнього середовища»  
Протокол № 3 від 25.06.2014 р.

ГОЛОВНОМУ ДЕРЖАВНОМУ  
САНІТАРНОМУ ЛІКАРЮ, ОБЛАСНИХ,  
КИЇВСЬКОЇ МІСЬКОЇ САНІТАРНО-  
ЕПІДЕМІОЛОГІЧНИХ СТАНЦІЙ

### СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАБРУДНЕНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ І ДЕЗІНФЕКЦІЇ СПЛІТ-СИСТЕМИ

УСТАНОВИ-РОЗРОБНИКИ:

ДЕРЖАВНА УСТАНОВА  
«ІНСТИТУТ ГІГІЄНИ ТА МЕДИЧНОЇ ЕКОЛОГІЇ  
ІМЕНІ О.М.МАРЗЕСВА  
НАМНІ УКРАЇНИ»

ДЕРЖАВНА УСТАНОВА  
«КРИМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ С.І.ГЕОРГІЄВСЬКОГО»

УКРМЕДПАТЕНТІНФОРМ  
МОЗ УКРАЇНИ

А В Т О Р И:

д. мед. н., проф. АКИМЕНКО В.Я.,  
ХАРЧЕНКО С.О.,  
к. мед. н., доц. КОЗУЛЯ С.В.

м. Київ

**Суть впровадження:** спосіб визначення забрудненості та ефективності очищення і дезінфекції спліт-системи.

Пропонується для впровадження в установах санітарно-епідеміологічної служби МОЗ України спосіб визначення забрудненості та ефективності очищення і дезінфекції спліт-системи.

Гігієнічне значення запропонованого способу полягає в необхідності контролювати рівень забруднення спліт-систем, оскільки дана різновидність систем кондиціонування повітря достатньо швидко заселяється умовно-патогенною мікрофлорою, дріжджеподібними і пліснявими грибами. За даними авторів на другий сезон експлуатації 52% спліт-систем колонізуються бактеріями сімейств Enterobacteriaceae і Pseudomonadaceae. Також були виділені із спліт-систем *Burkholderia ceracia* і *Staphylococcus aureus*.

З метою запобігання можливого ризику для здоров'я, викликаного проникненням у повітря приміщення мікроорганізмів, що заселяють спліт-системи, слід рекомендувати проведення їх очищення і дезінфекції щороку, перед початком використання в новому сезоні.

Оцінювати ефективність очищення і дезінфекції спліт-системи рекомендується по трьом параметрам:

1) Візуальний огляд внутрішніх поверхонь спліт-системи на наявність видимого забруднення. Даний огляд є малоінформативним і може розглядатися тільки в якості скринінгового методу.

2) Дослідження змивів із внутрішньої поверхні спліт-системи є основним методом контролю ефективності дезінфекції. Оскільки найбільш сприятливим місцем перебування мікроорганізмів в спліт-системі є піддон для збору конденсату, необхідно відкрити кришку внутрішнього блоку, виїняти фільтр і ввести стерильну паличку-тампон між корпусом і пластинами випаровувача вниз, доки вона не доторкнеться до піддону. Після взяття змиву паличку-тампон занурюють у пробірку, яка містить 1 мл поживного бульйону для культивування мікроорганізмів, і в сумці-холодильнику доставляють в лабораторію для виділення чистих культур і їх ідентифікації.

Спліт-системи не є основним місцем перебування пліснявих і дріжджеподібних грибів, тому їх виділення із змивів не може слугувати надійним санітарно-гігієнічним критерієм забруднення спліт-систем. За

наявності мікроміцетів<sup>3</sup> в приміщенні, спліт-системи починають заселятися ними на другий місяць після установки. Якісне і кількісне порівняння мікробної забрудненості різних поверхонь спліт-системи до і після очищення та дезінфекції дозволяє оцінити ефективність останньої.

3) Розрахунок забруднення внутрішніх поверхонь спліт-системи відкладеннями пилу в  $\text{mg}/\text{m}^2$  є прямим показником якості очистки спліт-систем. Оскільки є пряма кореляція між забрудненням внутрішніх блоків спліт-систем відкладеннями пилу з його заселеністю умовно-патогенними бактеріями ( $P \geq 99,9\%$ ), даний метод також опосередковано характеризує якість дезінфекції.

Оцінка забруднення внутрішнього блоку спліт-системи відкладеннями пилу проводиться по наступній схемі. На першому етапі за допомогою пробовідбірника в приміщенні проводиться відбір проб повітря для визначення концентрації пилу. Відбір проб здійснюється при ввімкненій спліт-системі, яка працює в режимі вентиляції (Fan), що дозволяє висушити забруднювач, який покриває радіаторні пластини випаровувача, і полегшує його зняття з пластин.

Для отримання доступу до радіаторних пластин, після відключення живлення спліт-системи, необхідно відкрити кришку внутрішнього блоку і зняти фільтри, які прикривають пластини випаровувача. Попередньо вимитою та висушеною щіткою з жорсткою синтетичною щетиною забруднювач знімається з радіаторних пластин випаровувача і потоком повітря осаджується на фільтр фільтроприймача, з'єднаного шлангом з пробовідбірником.

Для кількісної оцінки забруднення радіаторних пластин рекомендується використовувати формулу:

$$Z = (M_1 - M_2) / (2 \times K \times D \times G),$$

де «Z» - забруднення пластин пиловими відкладеннями, в  $\text{mg}/\text{m}^2$ , « $M_1$ » - маса забруднювача, що осів на фільтр, яка визначається різницею маси фільтра після відбору проби і до відбору проби, в мг, « $M_2$ » - маса пилу, що осаджується в самому повітрі приміщення, який пропущений крізь пробовідбірник, в мг, «K» - кількість радіаторних пластин випаровувача, з яких був знятий забруднювач, «D» - довжина радіаторних пластин випаровувача в метрах, «G» - глибина, на яку щетина щітки проникла вздовж радіаторних пластин випаровувача, в метрах.

Оскільки радіаторні пластини випаровувача двосторонні, площа поверхні помножена на 2.

Після отримання даних про забруднення радіаторних пластин до і після очищення, можна провести розрахунок його ефективності в процентах:

$$E = (Z_1 - Z_2) \times 100 / Z_1,$$

де «E» - ефективність очищення в процентах, «Z<sub>1</sub>» - забрудненість радіаторних пластин до очищення, в мг/м<sup>2</sup>, «Z<sub>2</sub>» - забрудненість радіаторних пластин після очищення, в мг/м<sup>2</sup>.

Даний спосіб дозволяє з високою точністю оцінити стан забруднення, ефективність очищення від пилу та якість дезінфекції поверхонь внутрішнього блоку спліт-системи.

Інформаційний лист складено за матеріалами НДР «Удосконалення критеріїв гігієнічної оцінки пріоритетних факторів внутрішнього середовища житлових та громадських приміщень», № держресстрації 0112U001043, термін виконання 2012 – 2014р.р.

За додатковою інформацією з проблеми звертатися до авторів листа: м. Київ, вул. Попудренка, 50, ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України», Акіменко В.Я., Харченко С.О., тел.(044) 559-25-92.



УТВЕРЖДАЮ  
 Зам. директора по науке медицинской  
 академии имени С.И. Георгиевского  
 ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»  
 д.м.н., профессор  
 А.В. Кубышкин  
 « 20 \_\_\_\_\_ г.

### АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Результатов диссертационной работы Козуля С.В. «Гигиенические основы профилактики заболеваний органов дыхания, связанных с использованием локальных систем кондиционирования воздуха» в учебный процесс медицинской академии имени С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Автор: Козуля Сергей Валериевич, к.м.н., доцент кафедры гигиены общей с экологией медицинской академии имени С.И. Георгиевского федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Учреждение-разработчик: ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» МОН РФ.

Источник информации: Козуля С.В. Влияние систем кондиционирования воздуха на число заболеваний дыхательной системы // Материалы республиканской научно-практической конференции «Актуальные вопросы профилактической медицины и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения». – Казань, 2015. – С. 109-110.

В курс лекций и практических занятий предмета «Безопасность жизнедеятельности», преподающегося на кафедре гигиены общей с экологией медицинской академии имени С.И. Георгиевского включены сведения о том, что локальные системы кондиционирования воздуха (сплит-системы) в процессе эксплуатации заселяются условно-патогенными микроорганизмами, которые поступают в воздух помещения и увеличивают число заболеваний органов дыхания у находящихся в этих помещениях граждан в среднем на 173%. В целях профилактики необходимо проведение ежегодной дезинфекции систем кондиционирования.

Срок реализации: 18.03.2015 - 07.12.2015.

Социально-экономические последствия: повышение подготовки студентов по актуальным вопросам превентивной медицины.

Заведующий кафедрой гигиены общей с экологией,  
 д.мед.н., профессор

Шибанов С.Э.

**Приложение И**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «ЕГУ им. И.А. Бунина»



профессор

/Е.Н. Герасимова/

«30» декабря 2015г.

**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**

Результатов диссертационной работы Козуля С.В. «Гигиенические основы профилактики заболеваний органов дыхания, связанных с использованием локальных систем кондиционирования воздуха» в ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина».

Автор: Козуля Сергей Валериевич, к.м.н., доцент кафедры гигиены общей с экологией медицинской академии имени С.И. Георгиевского федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Учреждение-разработчик: ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» МОН РФ.

Источник информации: Козуля С.В. Влияние систем кондиционирования воздуха на число заболеваний дыхательной системы // Материалы республиканской научно-практической конференции «Актуальные вопросы профилактической медицины и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения». – Казань, 2015. – С. 109-110.

В курсе лекций и практических занятий предмета «Безопасность жизнедеятельности», преподающегося на кафедре безопасности жизнедеятельности и основ медицинских знаний ЕГУ им. И.А. Бунина включены сведения о том, что локальные системы кондиционирования воздуха (сплит-системы) в процессе эксплуатации заселяются условно-патогенными микроорганизмами, которые поступают в воздух помещения и увеличивают число заболеваний органов дыхания у находящихся в этих помещениях граждан в среднем на 173%. В целях профилактики необходимо проведение ежегодной дезинфекции систем кондиционирования.

Срок реализации: 15.01.2015 - 28.12.2015.

Социально-экономические последствия: повышение профессиональной подготовки молодых специалистов по актуальным вопросам превентивной медицины.

Заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности и основ медицинских знаний, кандидат психологических наук

А.В. Добрин





### АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Результатов диссертационной работы Козуля С.В. «Гигиенические основы профилактики заболеваний органов дыхания, связанных с использованием локальных систем кондиционирования воздуха» в ГУ "Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева" Национальной академии медицинских наук Украины.

Автор: Козуля Сергей Валериевич, к.м.н., доцент кафедры гигиены общей с экологией Крымского государственного медицинского университета имени С.И. Георгиевского.

Учреждение-разработчик: КГМУ им С.И. Георгиевского, ГУ "Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева".

Источник информации: Патент № 95291. Украина. МПК F24F 3/16. Спосіб оцінки забруднення спліт-системи / Козуля С.В., Акіменко В.Я., Кузнецов В.Г., Атландерова І.В., Світова Р.С., Москвіна Г.М. - № U201400094. - Заявл. 08.01.2014 р. - Опубл. 25.12.2014 г., Бюл. № 24. - 2 с.

В работе ГУ "Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева" НАМН Украины при проведении НИР «Охрана окружающей среды и здоровья населения от неблагоприятного воздействия химических, физических и биологических факторов» применяется методика оценки загрязненности сплит-систем, разработанная совместно с КГМУ им С.И. Георгиевского. Данная методика позволяет провести количественную оценку загрязненности радиаторных пластин испарителя, расположенного во внутреннем блоке сплит-системы, а также оценить эффективность очистки и дезинфекции внутреннего блока сплит-системы.

Срок реализации: 06.01.2014-05.01.2015.

Социально-экономические последствия: совершенствование гигиенического мониторинга качества воздуха жилых помещений.

Заместитель директора по научной работе,  
д.мед.н., профессор, чл.-корр. НАМН  
Украины

*Н.С.Полька*

*Татьяна Павловна Шевченко*  
Кат. Вирішувач кадрів

ВІДДІЛ  
КАДРІВ

УТВЕРЖДАЮ  
 начальник территориального  
 отдела по Джанкойскому району  
 Межрегионального управления  
 Роспотребнадзора по Республике  
 Крым и городу Севастополю  
 Смирнов Д.Л.  
 «14» \_\_\_\_\_ 2015 г.

#### АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Результатов диссертационной работы Козуля С.В. «Гигиенические основы профилактики заболеваний органов дыхания, связанных с использованием локальных систем кондиционирования воздуха» в работу территориального отдела по Джанкойскому району Межрегионального управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Крым и городу Федерального значения Севастополь.

Автор: Козуля Сергей Валериевич, к.м.н., доцент кафедры гигиены общей с экологией медицинской академии имени С.И. Георгиевского федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Учреждение-разработчик: ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» МОН РФ.

Источник информации: Козуля С.В. О необходимости проведения заключительной дезинфекции сплит-систем // Проблеми екології і медицини. 2013. Т. 17., №3-4. С. 38–43.

Локальные системы кондиционирования (сплит-системы), расположенные в помещениях, где находятся больные, следует рассматривать как резервуар микрофлоры, представляющий опасность для остальных жителей или посетителей данного помещения. В связи с этим, при наличии в очаге инфекционного заболевания сплит-системы, в ходе проведения заключительной дезинфекции рекомендуется также проводить её обработку.

Срок реализации: 01.01.2015 - 01.12.2015.

Социально-экономические последствия: повышение качества санитарно-гигиенических мероприятий по профилактике инфекционных заболеваний.

Главный специалист эксперт  
 отдела эпидемиологического надзора Яхьяева Н.А.



УТВЕРЖДАЮ  
 Заместитель начальника ФКУЗ  
 "МСЧ МВД России по  
 Республике Крым",  
 начальник ЦГСЭН  
 Лахно  
 2015 г.



### АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Результатов диссертационной работы Козуля С.В. «Гигиенические основы профилактики заболеваний органов дыхания, связанных с использованием локальных систем кондиционирования воздуха» в работу Центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора Федерального казенного учреждения здравоохранения "Медико-санитарная часть Министерства внутренних дел Российской Федерации по Республике Крым".

Автор: Козуля Сергей Валериевич, к.м.н., доцент кафедры гигиены общей с экологией медицинской академии имени С.И. Георгиевского федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Учреждение-разработчик: ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» МОН РФ.

Источник информации: Козуля С.В. О необходимости проведения заключительной дезинфекции сплит-систем // Проблемы экологии і медицини. 2013. Т. 17., №3-4. С. 38–43.

Локальные системы кондиционирования (сплит-системы), расположенные в помещениях, где находятся больные, следует рассматривать как резервуар микрофлоры, представляющий опасность для остальных жителей или посетителей данного помещения. В связи с этим, при наличии в очаге инфекционного заболевания сплит-системы, в ходе проведения заключительной дезинфекции рекомендуется также проводить её обработку.

Срок реализации: 01.01.2015 - 01.12.2015.

Социально-экономические последствия: повышение качества государственного санитарно-эпидемиологического надзора при контроле за выполнением санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий по профилактике инфекционных заболеваний.

Врач по общей гигиене ЦГСЭН  
 ФКУЗ «МСЧ МВД России по Республике Крым»

Э.Д. Ильясова

Государственное санитарно-эпидемиологическое  
нормирование Российской Федерации

---

**2.1.2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И  
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ, ПРЕДПРИЯТИЙ  
КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, УЧРЕЖДЕНИЙ  
ОБРАЗОВАНИЯ, КУЛЬТУРЫ, ОТДЫХА, СПОРТА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**ПО ОЧИСТКЕ, ДЕЗИНФЕКЦИИ И САНИТАРНОМУ КОНТРОЛЮ ЗА  
ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ СПЛИТ-СИСТЕМ**

Москва - 2015

## Приложение О

Распространенность различных марок сплит-систем, установленных в объектах продовольственной торговли и общественного питания города Джанкой, Республика Крым

| №   | Тип          | число | %     |
|-----|--------------|-------|-------|
| 1.  | Dekker       | 49    | 17,82 |
| 2.  | Midea        | 37    | 13,45 |
| 3.  | Sensei       | 18    | 6,55  |
| 4.  | Samsung      | 18    | 6,55  |
| 5.  | LG           | 17    | 6,18  |
| 6.  | Neoclima     | 10    | 3,64  |
| 7.  | Arvin        | 9     | 3,27  |
| 8.  | Idea         | 8     | 2,91  |
| 9.  | Chigo        | 8     | 2,91  |
| 10. | Haier        | 8     | 2,91  |
| 11. | Mitsubishi   | 7     | 2,55  |
| 12. | Mitsubishito | 7     | 2,55  |
| 13. | Akira        | 5     | 1,82  |
| 14. | Kelon        | 4     | 1,45  |
| 15. | West         | 4     | 1,45  |
| 16. | Panasonic    | 4     | 1,45  |
| 17. | HPS          | 4     | 1,45  |
| 18. | Ferrolli     | 3     | 1,09  |
| 19. | Airvell      | 3     | 1,09  |
| 20. | EVC          | 3     | 1,09  |
| 21. | Lessar       | 3     | 1,09  |
| 22. | Nord         | 3     | 1,09  |
| 23. | Tosot        | 3     | 1,09  |
| 24. | Wirpool      | 2     | 0,73  |
| 25. | CH           | 2     | 0,73  |
| 26. | Cardinal     | 2     | 0,73  |
| 27. | Saturn       | 2     | 0,73  |

|     |              |            |               |
|-----|--------------|------------|---------------|
| 28. | York         | 2          | 0,73          |
| 29. | Osaka        | 2          | 0,73          |
| 30. | Delfa        | 2          | 0,73          |
| 31. | Daewoo       | 2          | 0,73          |
| 32. | Ballu        | 2          | 0,73          |
| 33. | McQuair      | 2          | 0,73          |
| 34. | Accor        | 1          | 0,36          |
| 35. | Fujitsu      | 1          | 0,36          |
| 36. | Xpower       | 1          | 0,36          |
| 37. | Novaki       | 1          | 0,36          |
| 38. | Isecool      | 1          | 0,36          |
| 39. | Starway      | 1          | 0,36          |
| 40. | Fujiteak     | 1          | 0,36          |
| 41. | SEG          | 1          | 0,36          |
| 42. | CH           | 1          | 0,36          |
| 43. | Hyundai      | 1          | 0,36          |
| 44. | McQuay       | 1          | 0,36          |
| 45. | VS           | 1          | 0,36          |
| 46. | General      | 1          | 0,36          |
| 47. | Beko         | 1          | 0,36          |
| 48. | Gree         | 1          | 0,36          |
| 49. | McQudy       | 1          | 0,36          |
| 50. | Rotex        | 1          | 0,36          |
| 51. | Artair       | 1          | 0,36          |
| 52. | Liberton     | 1          | 0,36          |
| 53. | EWR          | 1          | 0,36          |
| 54. | <b>ВСЕГО</b> | <b>275</b> | <b>100,00</b> |

## Микрофлора конденсата и биопленок сплит-систем города Джанкой, Республика Крым

| № | Энтеробактерии                               |           | Псевдомонады |           | Стафилококки               |           | Плесневые грибы  |           | Дрожжеподобные грибы |           |
|---|----------------------------------------------|-----------|--------------|-----------|----------------------------|-----------|------------------|-----------|----------------------|-----------|
|   | конденсат                                    | биопленка | конденсат    | биопленка | конденсат                  | биопленка | конденсат        | биопленка | конденсат            | биопленка |
| 1 | -                                            |           | -            |           | Staphylococcus aureus<br>+ |           |                  |           |                      |           |
| 2 | E. coli<br>+++<br>Citrobacter diversus<br>++ |           | -            |           | -                          |           |                  |           |                      |           |
| 3 | -                                            |           | -            |           | -                          |           | Penicillium<br>+ |           | -                    |           |
| 4 | -                                            | -         | -            | -         | -                          | -         | -                | -         | -                    | -         |
| 5 | -                                            | -         | -            | -         | -                          | -         | Penicillium<br>+ | -         | -                    | -         |

|           |                                                                         |                                                                         |                                |                                       |   |   |                            |   |                              |   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---|---|----------------------------|---|------------------------------|---|
| <b>6</b>  | -                                                                       | -                                                                       | -                              | <i>Pseudomonas fluorescens</i><br>+++ | - | - | -                          | - | -                            | - |
| <b>7</b>  | -                                                                       |                                                                         | -                              |                                       | - |   | -                          |   | -                            |   |
| <b>8</b>  | <i>Serratia marcescens</i><br>+++<br><i>Citrobacter freundii</i><br>+++ | <i>Serratia marcescens</i><br>+++<br><i>Citrobacter freundii</i><br>+++ | -                              | -                                     |   | - | <i>Penicillium</i><br>++++ | - | -                            | - |
| <b>9</b>  | -                                                                       |                                                                         | -                              |                                       | - |   | -                          |   | -                            |   |
| <b>10</b> | <i>E. coli</i><br>++++                                                  |                                                                         | -                              |                                       |   |   | -                          |   | -                            |   |
| <b>11</b> | <i>E. coli</i><br>+                                                     | <i>E. coli</i><br>+++                                                   | <i>Pseudomonas putida</i><br>+ | <i>Pseudomonas putida</i><br>+++      |   | - | <i>Aspergillus</i><br>+    | - | <i>Candida albicans</i><br>+ | - |
| <b>12</b> | -                                                                       | -                                                                       | -                              | <i>Pseudomonas alcaligenes</i><br>+++ | - | - | -                          | - | -                            | - |

|           |                                |                                |                                  |                                  |   |   |                                       |                                          |                          |                           |
|-----------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|---|---------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <b>13</b> | E. coli<br>++                  | E. coli<br>+++                 | -                                | -                                | - | - | Cladosporium<br>+                     | Cladosporium<br>+                        | -                        | -                         |
| <b>14</b> | Citrobacter<br>diversus<br>+++ | Citrobacter<br>diversus<br>+++ | -                                | -                                | - | - | Cladosporium<br>+<br>Aspergillus<br>+ | Cladosporium<br>+<br>Aspergillus<br>+    | -                        | Candida<br>albicans<br>++ |
| <b>15</b> | -                              | -                              | Pseudomonas<br>aeruginosa<br>+++ | -                                | - | - | Cladosporium<br>+<br>Penicillium<br>+ | Cladosporium<br>+<br>Penicillium<br>+    | -                        | -                         |
| <b>16</b> | -                              | Proteus in-<br>constans<br>+++ | -                                | -                                | - | - | Cladosporium<br>+                     | Penicillium<br>++++                      | -                        | -                         |
| <b>17</b> | -                              | -                              | Pseudomonas<br>aeruginosa<br>+++ | Pseudomonas<br>aeruginosa<br>+++ | - | - | Penicillium<br>+                      | Cladosporium<br>+++<br>Penicillium<br>++ | Candida<br>albicans<br>+ | -                         |
| <b>18</b> | E. coli<br>+                   | -                              | -                                | -                                | - | - | -                                     | Penicillium<br>++                        | -                        | -                         |
| <b>19</b> | -                              | -                              | Pseudomonas<br>putida<br>++      | Pseudomonas<br>putida<br>+++     | - | - | Penicillium<br>+++                    | Cladosporium<br>++                       | -                        | -                         |
| <b>20</b> | -                              | -                              | Pseudomonas<br>cepacia<br>++     | Pseudomonas<br>cepacia<br>++++   | - | - | Cladosporium<br>+                     | -                                        | -                        | -                         |




|    |                          |                                 |                                 |                                   |                                |                                 |                                       |                                        |                          |                           |
|----|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 21 | Hafnia al-<br>vei<br>+++ | Klebsiella<br>pneumonia<br>+++  | -                               | Pseudomonas<br>stutzeri<br>+++    | -                              | -                               | Cladosporium<br>+<br>Penicillium<br>+ | Cladosporium<br>+                      | Candida<br>albicans<br>+ | -                         |
| 22 | E. coli<br>+++           | -                               | -                               | -                                 | -                              | -                               | Cladosporium<br>+                     | Cladosporium<br>++                     | -                        | -                         |
| 23 | -                        | Klebsiella<br>pneumonia<br>++++ | -                               | -                                 | Staphylococcus<br>aureus<br>++ | -                               | -                                     | -                                      | -                        | -                         |
| 24 |                          | -                               |                                 | Pseudomonas<br>alcaligenes<br>+++ |                                | -                               |                                       | Aspergillus<br>+                       |                          | Candida<br>albicans<br>++ |
| 25 |                          | Citrobacter<br>diversus<br>+++  |                                 | -                                 |                                | -                               |                                       | -                                      |                          | -                         |
| 26 | -                        | -                               | -                               | -                                 | -                              | -                               | Aspergillus<br>+                      | Aspergillus<br>+                       | -                        | -                         |
| 27 | -                        | -                               | Pseudomonas<br>aeruginosa<br>++ | Pseudomonas<br>aeruginosa<br>+++  | -                              | -                               | Aspergillus<br>++                     | Aspergillus<br>+++                     | -                        | -                         |
| 28 | -                        | Enterobacter<br>cloacae<br>++++ | -                               |                                   | Staphylococcus<br>aureus<br>++ | Staphylococcus<br>aureus<br>+++ | Penicillium<br>+                      | Penicillium<br>++<br>Aspergillus<br>++ | -                        | -                         |

|           |                              |                     |                           |                           |                              |                              |                                       |                                          |                       |   |
|-----------|------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|---|
| <b>29</b> | Hafnia alvei<br>+++          | Hafnia alvei<br>+++ | -                         | -                         | -                            | -                            | Cladosporium<br>+<br>Penicillium<br>+ | Penicillium<br>+++<br>Aspergillus<br>+++ | -                     | - |
| <b>30</b> | -                            | -                   | -                         | -                         | -                            | -                            | Penicillium<br>+                      | -                                        | -                     | - |
| <b>31</b> | Citrobacter freundii<br>++   | E. coli<br>+++      | -                         | -                         | -                            | -                            | -                                     | -                                        | Candida albicans<br>+ | - |
| <b>32</b> | -                            | -                   | -                         | -                         | -                            | Staphylococcus aureus<br>+++ | Penicillium<br>+                      | -                                        | -                     | - |
| <b>33</b> | Enterobacter aerogenes<br>++ | E. coli<br>+++      | Pseudomonas putida<br>+++ | Pseudomonas putida<br>+++ | Staphylococcus aureus<br>+++ | -                            | Penicillium<br>++++                   | Penicillium<br>++<br>Aspergillus<br>+++  | -                     | - |
| <b>34</b> | -                            | -                   | -                         | Pseudomonas putida<br>+++ | -                            | -                            | -                                     | Penicillium<br>+                         | -                     | - |
| <b>35</b> | -                            | -                   | -                         | -                         | -                            | Staphylococcus aureus<br>+++ | -                                     | Penicillium<br>++                        | -                     | - |
| <b>36</b> | Klebsiella pneumonia<br>++++ | E. coli<br>+++      | -                         | -                         | -                            | -                            | -                                     | Cladosporium<br>+<br>Penicillium<br>++++ | -                     | - |

|    |               |                |                              |                               |                             |                              |                  |                    |                       |                        |
|----|---------------|----------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|
| 37 | -             | -              | -                            | -                             | -                           | Staphylococcus aureus<br>+++ | Penicillium<br>+ | Penicillium<br>++  | Candida albicans<br>+ | -                      |
| 38 | -             | E. coli<br>+++ | Pseudomonas cepacia<br>++++  | Pseudomonas cepacia<br>+++    | -                           | -                            | Penicillium<br>+ | Penicillium<br>++  | -                     | Candida albicans<br>++ |
| 49 | -             | -              | -                            | -                             | -                           | -                            | -                | Penicillium<br>+++ | -                     | -                      |
| 40 | E. coli<br>++ | -              | Pseudomonas aeruginosa<br>++ | Pseudomonas aeruginosa<br>+++ | -                           | Staphylococcus aureus<br>+++ | -                | -                  | Candida albicans<br>+ | Candida albicans<br>+  |
| 41 | -             | -              | -                            | -                             | Staphylococcus aureus<br>++ | -                            | -                | -                  | -                     | -                      |
| 42 | -             | -              | -                            | -                             | -                           | -                            | -                | -                  | -                     | -                      |

**Оценка роста:**

"-" - рост отсутствует; "+" скудный рост (до 10 колоний); "++" умеренный рост (от 10 до 50 колоний); "+++" обильный рост (более 50 колоний); "++++" сплошной рост (подсчету не поддается);  - исследование не проводилось

## Приложение Р

Влияние работы сплит-систем на загрязнение воздуха помещения условно-патогенной и патогенной микрофлорой

| №   | Марка сплит | До включения |                       |                                             | После включения |                                             |                                             |
|-----|-------------|--------------|-----------------------|---------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
|     |             | ОМЧ,<br>КОЕ  | воздух                | поддон                                      | ОМЧ,<br>КОЕ     | воздух                                      | конденсат                                   |
| 1.  | Dekker      | 730          |                       | Citrobacter diversus                        | 360             | Citrobacter diversus                        |                                             |
| 2.  | Dekker      | 680          |                       | Enterobacter cloacae, Ps. aeruginosa        | 430             | Enterobacter cloacae, Ps. aeruginosa        | Ps. aeruginosa                              |
| 3.  | Dekker      | 740          |                       | Esherichia coli                             | 430             | Esherichia coli                             | Esherichia coli                             |
| 4.  | Mitsubishi  | 920          |                       | Esherichia coli                             | 610             | Esherichia coli                             |                                             |
| 5.  | Dekker      | 800          | Staphylococcus aureus | Citrobacter diversus, Staphylococcus aureus | 480             | Citrobacter diversus, Staphylococcus aureus | Citrobacter diversus, Staphylococcus aureus |
| 6.  | LG          | 1080         |                       | Ps. putida                                  | 790             | Ps. putida                                  | Ps. putida                                  |
| 7.  | Haier       | 970          |                       | Esherichia coli, Staphylococcus aureus      | 780             | Esherichia coli, Staphylococcus aureus      | Esherichia coli, Staphylococcus aureus      |
| 8.  | York        | 770          |                       | Ps. putida                                  | 490             | Ps. putida                                  | Ps. putida                                  |
| 9.  | Idea        | 820          |                       | Ps. alcaligenes                             | 440             | Ps. alcaligenes                             | Ps. alcaligenes                             |
| 10. | Dekker      | 1070         |                       |                                             | 760             |                                             |                                             |

|     |            |      |                       |                                        |     |                                        |                                  |
|-----|------------|------|-----------------------|----------------------------------------|-----|----------------------------------------|----------------------------------|
| 11. | Dekker     | 650  | Esherichia coli       | Ps. aeruginosa                         | 430 | Esherichia coli, Ps. aeruginosa        | Esherichia coli, Ps. aeruginosa  |
| 12. | Kelon      | 830  |                       | Ps. alcaligenes                        | 410 | Ps. alcaligenes                        | Ps. alcaligenes                  |
| 13. | West       | 860  | Citrobacter freundii  | Citrobacter freundii                   | 470 | Citrobacter freundii                   | Citrobacter freundii             |
| 14. | Arvin      | 920  |                       | Esherichia coli                        | 540 | Esherichia coli                        |                                  |
| 15. | Feroli     | 660  |                       | Ps. aeruginosa                         | 430 | Ps. aeruginosa                         |                                  |
| 16. | Midea      | 920  |                       | Esherichia coli                        | 630 | Esherichia coli                        |                                  |
| 17. | Sensei     | 830  |                       | Enterobacter cloacae, Esherichia coli  | 510 | Enterobacter cloacae, Esherichia coli  |                                  |
| 18. | Sensei     | 1050 |                       | Citrobacter freundii                   | 770 | Citrobacter freundii                   | Citrobacter freundii             |
| 19. | Dekker     | 860  | Staphylococcus aureus | Esherichia coli                        | 450 | Esherichia coli, Staphylococcus aureus | Staphylococcus aureus            |
| 20. | Dekker     | 930  |                       | Ps. putida                             | 630 | Ps. putida                             | Ps. putida                       |
| 21. | Airvell    | 640  |                       | Citrobacter diversus                   | 470 | Citrobacter diversus                   |                                  |
| 22. | Neoclima   | 990  |                       | Esherichia coli, Staphylococcus aureus | 660 | Esherichia coli, Staphylococcus aureus | Staphylococcus aureus            |
| 23. | Mitsubishi | 980  |                       | Klebsiella pneumonia                   | 530 | Klebsiella pneumonia                   |                                  |
| 24. | Arvin      | 820  |                       | Staphylococcus aureus                  | 440 | Staphylococcus aureus                  |                                  |
| 25. | Feroli     | 910  |                       | Esherichia coli, Ps. Alcaligenes       | 610 | Esherichia coli, Ps. Alcaligenes       | Esherichia coli, Ps. Alcaligenes |

|     |              |      |                       |                                           |     |                                           |                                       |
|-----|--------------|------|-----------------------|-------------------------------------------|-----|-------------------------------------------|---------------------------------------|
| 26. | Akira        | 740  |                       | Ps. aeruginosa                            | 380 | Ps. aeruginosa                            | Ps. aeruginosa                        |
| 27. | York         | 770  | Esherichia coli       | Esherichia coli,<br>Staphylococcus aureus | 490 | Esherichia coli,<br>Staphylococcus aureus | Esherichia coli                       |
| 28. | Neoclima     | 840  |                       | Esherichia coli, Ps.<br>Putida            | 470 | Esherichia coli, Ps.<br>Putida            | Ps. Putida                            |
| 29. | Arvin        | 970  | Hafnia alvei          | Hafnia alvei                              | 680 | Hafnia alvei                              | Hafnia alvei                          |
| 30. | LG           | 850  |                       | Serratia marcescens                       | 430 | Serratia marcescens                       |                                       |
| 31. | Haier        | 1090 | Staphylococcus aureus | Esherichia coli                           | 520 | Staphylococcus aureus,<br>Esherichia coli | Staphylococcus aureus                 |
| 32. | Mitsubishi   | 700  |                       | Citrobacter freundii                      | 380 | Citrobacter freundii                      | Citrobacter freundii                  |
| 33. | Dekker       | 970  |                       | Citrobacter diversus,<br>Esherichia coli  | 710 | Citrobacter diversus,<br>Esherichia coli  |                                       |
| 34. | Mitsubishito | 840  |                       | Ps. Putida                                | 500 | Ps. Putida                                | Ps. Putida                            |
| 35. | Midea        | 970  |                       | Esherichia coli,<br>Staphylococcus aureus | 610 | Esherichia coli,<br>Staphylococcus aureus | Esherichia coli                       |
| 36. | Chigo        | 780  |                       | Citrobacter freundii                      | 540 | Citrobacter freundii                      |                                       |
| 37. | Dekker       | 640  |                       | Serratia marcescens                       | 320 | Serratia marcescens                       | Serratia marcescens                   |
| 38. | Haier        | 880  |                       | Proteus inconstans, Ps.<br>aeruginosa     | 490 | Proteus inconstans,<br>Ps. aeruginosa     | Proteus inconstans, Ps.<br>aeruginosa |
| 39. | Midea        | 570  |                       | Ps. alcaligenes                           | 490 | Ps. alcaligenes                           | Ps. alcaligenes                       |

|     |            |      |                       |                                         |     |                                         |                                   |
|-----|------------|------|-----------------------|-----------------------------------------|-----|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| 40. | Neoclima   | 890  | Staphylococcus aureus | Esherichia coli                         | 470 | Esherichia coli, Staphylococcus aureus  | Staphylococcus aureus             |
| 41. | Akira      | 1040 |                       | Ps. aeruginosa                          | 720 | Ps. aeruginosa                          | Ps. aeruginosa                    |
| 42. | Mitsubishi | 1120 |                       | Ps. Putida, Staphylococcus aureus       | 770 | Ps. Putida, Staphylococcus aureus       | Ps. Putida                        |
| 43. | Sensei     | 860  |                       | Ps. Putida, Staphylococcus aureus       | 490 | Ps. Putida, Staphylococcus aureus       | Ps. Putida, Staphylococcus aureus |
| 44. | Panasonic  | 940  |                       | Ps. aeruginosa i, Staphylococcus aureus | 650 | Ps. aeruginosa i, Staphylococcus aureus | Staphylococcus aureus             |
| 45. | Midea      | 830  |                       | Klebsiella pneumonia                    | 490 | Klebsiella pneumonia                    | Klebsiella pneumonia              |
| 46. | LG         | 560  |                       | Ps. Aeruginosa, Staphylococcus aureus   | 310 | Ps. Aeruginosa, Staphylococcus aureus   | Ps. Aeruginosa                    |
| 47. | West       | 650  | Esherichia coli       |                                         | 560 | Esherichia col                          | Esherichia coli                   |
| 48. | оконный    | 970  |                       | Ps. aeruginosa                          | 640 | Ps. aeruginosa                          | Ps. aeruginosa                    |
| 49. | Samsung    | 990  | Esherichia coli       | Ps. aeruginosa                          | 690 | Esherichia coli, Ps. aeruginosa         | Ps. Aeruginosa, Esherichia coli   |
| 50. | Midea      | 1090 |                       | Esherichia coli, Staphylococcus aureus  | 790 | Esherichia coli, Staphylococcus aureus  | Staphylococcus aureus             |
| 51. | Sensei     | 960  |                       | Citrobacter freundii                    | 530 | Citrobacter freundii                    | Citrobacter freundii              |

|     |          |      |                       |                                                            |     |                                                            |                                       |
|-----|----------|------|-----------------------|------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 52. | Sensei   | 860  | Staphylococcus aureus | Enterobacter aerogenes                                     | 490 | Enterobacter aerogenes, Staphylococcus aureus              | Staphylococcus aureus                 |
| 53. | Dekker   | 920  |                       | Ps. Aeruginosa, Ps. putida                                 | 530 | Ps. Aeruginosa, Ps. putida                                 |                                       |
| 54. | Neoclima | 970  |                       | Esherichia coli                                            | 610 | Esherichia coli                                            |                                       |
| 55. | Dekker   | 720  |                       | Ps. Fluorescens                                            | 340 | Ps. Fluorescens                                            |                                       |
| 56. | LG       | 730  |                       | Burkholderia cepacia                                       | 350 | Burkholderia cepacia                                       | Burkholderia cepacia                  |
| 57. | Cardinal | 790  |                       | Citrobacter diversus                                       | 430 | Citrobacter diversus                                       | Citrobacter diversus                  |
| 58. | Ballu    | 900  |                       | Esherichia coli, Citrobacter freundii                      | 630 | Esherichia coli, Citrobacter freundii                      | Esherichia coli, Citrobacter freundii |
| 59. | Cardinal | 820  |                       |                                                            | 490 |                                                            |                                       |
| 60. | Dekker   | 1020 |                       | Esherichia coli, Staphylococcus aureus, Proteus inconstans | 710 | Esherichia coli, Staphylococcus aureus, Proteus inconstans | Esherichia coli, Proteus inconstans   |
| 61. | Dekker   | 680  |                       | Staphylococcus aureus                                      | 410 | Staphylococcus aureus                                      |                                       |
| 62. | Dekker   | 990  |                       | Klebsiella pneumonia, Esherichia coli                      | 720 | Klebsiella pneumonia, Esherichia coli                      | Klebsiella pneumonia                  |
| 63. | Sensei   | 910  |                       | Ps. Putida, Staphylococcus aureus, Esherichia coli         | 730 | Ps. Putida, Staphylococcus aureus, Esherichia coli         | Staphylococcus aureus                 |



|     |          |      |                 |                                        |     |                                                    |                                        |
|-----|----------|------|-----------------|----------------------------------------|-----|----------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 64. | Dekker   | 730  |                 | Burkholderia cepacia                   | 350 | Burkholderia cepacia                               |                                        |
| 65. | Arvin    | 810  |                 | Staphylococcus aureus                  | 570 | Staphylococcus aureus                              |                                        |
| 66. | Daewoo   | 1090 |                 | Esherichia coli, Ps. aeruginosa        | 660 | Esherichia coli, Ps. aeruginosa                    | Ps. aeruginosa                         |
| 67. | Fujiteak | 1200 | Hafnia alvei    | Hafnia alvei                           | 730 | Hafnia alvei                                       | Hafnia alvei                           |
| 68. | Samsung  | 870  |                 | Ps. Putida, Ps. aeruginosa             | 420 | Ps. Putida, Ps. aeruginosa                         |                                        |
| 69. | SEG      | 790  |                 | Esherichia coli                        | 420 | Esherichia coli                                    | Esherichia coli                        |
| 70. | Samsung  | 960  |                 | Hafnia alvei, Staphylococcus aureus    | 660 | Hafnia alvei, Staphylococcus aureus                | Staphylococcus aureus                  |
| 71. | CH       | 820  |                 | Enterobacter cloacae, Ps. aeruginosa   | 430 | Enterobacter cloacae, Ps. aeruginosa               | Ps. aeruginosa                         |
| 72. | Hyundai  | 910  |                 | Esherichia coli, Staphylococcus aureus | 590 | Esherichia coli, Staphylococcus aureus             | Staphylococcus aureus                  |
| 73. | Midea    | 1090 |                 | Citrobacter freundii                   | 700 | Citrobacter freundii                               |                                        |
| 74. | Dekker   | 1040 | Esherichia coli | Ps. Putida, Staphylococcus aureus      | 680 | Ps. Putida, Staphylococcus aureus, Esherichia coli | Staphylococcus aureus, Esherichia coli |
| 75. | Dekker   | 890  |                 | Staphylococcus aureus                  | 480 | Staphylococcus aureus                              |                                        |

|     |              |      |                      |                                               |     |                                                     |                                               |
|-----|--------------|------|----------------------|-----------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 76. | Midea        | 956  |                      | Ps. Fluorescens,<br>Burkholderia cepacia      | 640 | Ps. Fluorescens,<br>Burkholderia<br>cepacia         |                                               |
| 77. | Sensei       | 900  | Citrobacter freundii | Citrobacter freundii                          | 500 | Citrobacter freundii                                | Citrobacter freundii                          |
| 78. | Sensei       | 1070 |                      | Citrobacter diversus,<br>Esherichia coli      | 710 | Citrobacter<br>diversus,<br>Esherichia coli         |                                               |
| 79. | Mitsubishito | 990  |                      | Esherichia coli,<br>Staphylococcus aureus     | 630 | Esherichia coli,<br>Staphylococcus<br>aureus        | Staphylococcus aureus                         |
| 80. | Idea         | 930  |                      | Ps. aeruginosa                                | 620 | Ps. aeruginosa                                      |                                               |
| 81. | Midea        | 780  |                      | Citrobacter diversus                          | 570 | Citrobacter<br>diversus                             |                                               |
| 82. | Dekker       | 1070 |                      | Hafnia alvei,<br>Staphylococcus aureus        | 780 | Hafnia alvei,<br>Staphylococcus<br>aureus           | Hafnia alvei,<br>Staphylococcus aureus        |
| 83. | Midea        | 670  |                      | Hafnia alvei                                  | 340 | Hafnia alvei                                        |                                               |
| 84. | Idea         | 940  | Esherichia coli      | Staphylococcus aureus                         | 610 | Esherichia coli,<br>Staphylococcus au-<br>reus      | Esherichia coli                               |
| 85. | LG           | 890  |                      | Esherichia coli                               | 420 | Esherichia coli                                     |                                               |
| 86. | LG           | 1040 |                      | Klebsiella pneumonia,<br>Enterobacter cloacae | 730 | Klebsiella<br>pneumonia,<br>Enterobacter<br>cloacae | Klebsiella pneumonia,<br>Enterobacter cloacae |
| 87. | Akira        | 980  |                      | Burkholderia cepacia                          | 620 | Burkholderia<br>cepacia                             | Burkholderia cepacia                          |

|      |              |      |                           |                                               |     |                                                      |                                        |
|------|--------------|------|---------------------------|-----------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 88.  | LG           | 760  |                           | Esherichia coli, Ps.<br>aeruginosa            | 410 | Esherichia coli, Ps.<br>aeruginosa                   |                                        |
| 89.  | LG           | 890  |                           |                                               | 470 |                                                      |                                        |
| 90.  | Sensei       | 940  |                           | Ps. putida                                    | 510 | Ps. putida                                           |                                        |
| 91.  | Mitsubishito | 950  |                           | Enterobacter cloacae                          | 690 | Enterobacter<br>cloacae                              | Enterobacter cloacae                   |
| 92.  | Midea        | 1070 |                           | Esherichia coli, Ps.<br>aeruginosa            | 660 | Esherichia coli, Ps.<br>aeruginosa                   |                                        |
| 93.  | Samsung      | 960  | Enterobacter<br>aerogenes |                                               | 570 | Enterobacter<br>aerogenes                            | Enterobacter aerogenes                 |
| 94.  | Neoclima     | 680  | Klebsiella pneumonia      | Staphylococcus aureus                         | 430 | Klebsiella<br>pneumonia,<br>Staphylococcus<br>aureus | Klebsiella pneumonia                   |
| 95.  | Arvin        | 790  |                           | Ps. putida                                    | 490 | Ps. putida                                           | Ps. putida                             |
| 96.  | Dekker       | 1040 |                           | Ps. Fluorescens                               | 700 | Ps. Fluorescens                                      | Ps. Fluorescens                        |
| 97.  | Dekker       | 890  |                           | Esherichia coli, Proteus<br>inconstans        | 430 | Esherichia coli,<br>Proteus inconstans               | Esherichia coli, Proteus<br>inconstans |
| 98.  | Sensei       | 1120 |                           | Burkholderia cepacia                          | 690 | Burkholderia<br>cepacia                              | Burkholderia cepacia                   |
| 99.  | Samsung      | 670  |                           | Esherichia coli,<br>Staphylococcus aureus     | 340 | Esherichia coli,<br>Staphylococcus<br>aureus         | Staphylococcus aureus                  |
| 100. | LG           | 870  |                           | Serratia marcescens,<br>Staphylococcus aureus | 470 | Serratia<br>marcescens,<br>Staphylococcus<br>aureus  | Staphylococcus aureus                  |

|      |              |      |                      |                                                    |     |                                                                   |                                                                   |
|------|--------------|------|----------------------|----------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 101. | McQuay       | 998  |                      | Hafnia alvei, Ps. Stutzeri                         | 610 | Hafnia alvei, Ps. Stutzeri                                        | Ps. Stutzeri                                                      |
| 102. | Mitsubishito | 890  |                      | Citrobacter diversus                               | 550 | Citrobacter diversus                                              |                                                                   |
| 103. | Midea        | 750  | Klebsiella pneumonia | Staphylococcus aureus, Citrobacter diversus        | 390 | Klebsiella pneumonia, Staphylococcus aureus, Citrobacter diversus | Staphylococcus aureus, Citrobacter diversus, Klebsiella pneumonia |
| 104. | Midea        | 1060 |                      | Ps. Putida, Staphylococcus aureus                  | 770 | Ps. Putida, Staphylococcus aureus                                 |                                                                   |
| 105. | Dekker       | 890  |                      | Burkholderia cepacia                               | 470 | Burkholderia cepacia                                              |                                                                   |
| 106. | Dekker       | 980  |                      | Proteus inconstans, Staphylococcus aureus          | 790 | Proteus inconstans, Staphylococcus aureus                         | Staphylococcus aureus                                             |
| 107. | Samsung      | 790  |                      | Ps. Putida, Ps. aeruginosa                         | 410 | Ps. Putida, Ps. aeruginosa                                        | Ps. aeruginosa                                                    |
| 108. | Midea        | 980  |                      | Staphylococcus aureus                              | 690 | Staphylococcus aureus                                             | Staphylococcus aureus                                             |
| 109. | Delfa        | 1070 |                      | Esherichia coli, Staphylococcus aureus, Ps. putida | 820 | Esherichia coli, Staphylococcus aureus, Ps. putida                | Staphylococcus aureus, Ps. putida                                 |
| 110. | Neoclima     | 790  |                      | Esherichia coli                                    | 430 | Esherichia coli                                                   |                                                                   |
| 111. | Idea         | 1040 |                      | Esherichia coli, Ps. Stutzeri                      | 710 | Esherichia coli, Ps. Stutzeri                                     | Ps. Stutzeri                                                      |
| 112. | Ballu        | 890  |                      | Hafnia alvei                                       | 490 | Hafnia alvei                                                      | Hafnia alvei                                                      |

|      |         |      |                         |                                                |     |                                                      |                                                |
|------|---------|------|-------------------------|------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 113. | Saturn  | 750  |                         | Ps. alcaligenes                                | 370 | Ps. alcaligenes                                      | Ps. alcaligenes                                |
| 114. | Dekker  | 860  |                         | Citrobacter diversus,<br>Staphylococcus aureus | 620 | Citrobacter<br>diversus,<br>Staphylococcus<br>aureus | Citrobacter diversus,<br>Staphylococcus aureus |
| 115. | Lessar  | 1070 | Ps. aeruginosa          | Ps. aeruginosa                                 | 740 | Ps. aeruginosa                                       | Ps. aeruginosa                                 |
| 116. | Dekker  | 790  |                         | Esherichia coli                                | 410 | Esherichia coli                                      | Esherichia coli                                |
| 117. | Dekker  | 870  |                         | Ps. Alcaligenes,<br>Staphylococcus aureus      | 500 | Ps. Alcaligenes,<br>Staphylococcus<br>aureus         | Staphylococcus aureus                          |
| 118. | LG      | 930  | Klebsiella<br>pneumonia | Burkholderia cepacia                           | 590 | Klebsiella<br>pneumonia,<br>Burkholderia<br>cepacia  | Burkholderia cepacia,<br>Klebsiella pneumonia  |
| 119. | Lessar  | 1050 |                         | Ps. putida                                     | 770 | Ps. putida                                           |                                                |
| 120. | Haier   | 990  |                         | Esherichia coli                                | 660 | Esherichia coli                                      |                                                |
| 121. | Idea    | 870  |                         | Esherichia coli                                | 460 | Esherichia coli                                      |                                                |
| 122. | Samsung | 980  |                         | Hafnia alvei                                   | 510 | Hafnia alvei                                         |                                                |

## Влияние работы сплит-систем на загрязнение воздуха помещения плесневыми грибами

| №   | Марка сплит | До включения сплит-системы |                           | После включения сплит-системы |                           |
|-----|-------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|
|     |             | воздух                     | ПОДДОН                    | воздух                        | конденсат                 |
| 1.  | Dekker      |                            | Cladosporium, Penicillium | Cladosporium, Penicillium     | Cladosporium              |
| 2.  | Dekker      |                            | Cladosporium              | Cladosporium                  |                           |
| 3.  | Dekker      |                            | Penicillium, Cladosporium | Penicillium, Cladosporium     | Penicillium, Cladosporium |
| 4.  | Mitsubishi  | Penicillium                | Penicillium               | Penicillium                   | Penicillium               |
| 5.  | Dekker      |                            | Penicillium               | Penicillium                   | Penicillium               |
| 6.  | LG          |                            |                           |                               |                           |
| 7.  | Haier       |                            |                           |                               |                           |
| 8.  | York        |                            |                           |                               |                           |
| 9.  | Idea        |                            | Penicillium               | Penicillium                   | Penicillium               |
| 10. | Dekker      | Aspergillus                | Cladosporium              | Aspergillus, Cladosporium     | Aspergillus, Cladosporium |
| 11. | Dekker      |                            | Penicillium               | Penicillium                   | Penicillium               |
| 12. | Kelon       |                            | Cladosporium              | Cladosporium                  | Cladosporium              |
| 13. | West        |                            | Cladosporium              | Cladosporium                  | Cladosporium              |
| 14. | Arvin       |                            | Cladosporium              | Cladosporium                  | Cladosporium              |
| 15. | Ferrolli    |                            | Cladosporium              | Cladosporium                  | Cladosporium              |
| 16. | Midea       |                            | Cladosporium              | Cladosporium                  | Cladosporium              |
| 17. | Sensei      |                            | Penicillium               | Penicillium                   |                           |
| 18. | Sensei      |                            |                           |                               |                           |
| 19. | Dekker      |                            |                           |                               |                           |
| 20. | Dekker      |                            | Aspergillus, Penicillium  | Aspergillus, Penicillium      | Aspergillus, Penicillium  |

|     |              |                           |                           |                           |                           |
|-----|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 21. | Airvell      |                           | Cladosporium, Penicillium | Cladosporium, Penicillium | Cladosporium, Penicillium |
| 22. | Neoclisma    | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 23. | Mitsubishi   |                           |                           |                           |                           |
| 24. | Arvin        |                           |                           |                           |                           |
| 25. | Ferrolì      | Cladosporium              | Penicillium               | Penicillium, Cladosporium | Penicillium               |
| 26. | Akira        |                           | Penicillium               | Penicillium               |                           |
| 27. | York         |                           | Cladosporium              | Cladosporium              | Cladosporium              |
| 28. | Neoclisma    | Penicillium               | Penicillium, Cladosporium | Penicillium, Cladosporium | Penicillium               |
| 29. | Arvin        |                           | Penicillium               | Penicillium               |                           |
| 30. | LG           |                           | Cladosporium              | Cladosporium              | Cladosporium              |
| 31. | Haier        |                           | Cladosporium              | Cladosporium              |                           |
| 32. | Mitsubishi   | Penicillium               | Penicillium, Cladosporium | Penicillium, Cladosporium | Cladosporium              |
| 33. | Dekker       |                           | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 34. | Mitsubishito |                           | Penicillium, Cladosporium | Penicillium, Cladosporium | Penicillium               |
| 35. | Midea        | Cladosporium              | Cladosporium              | Cladosporium              | Cladosporium              |
| 36. | Chigo        |                           | Aspergillus, Penicillium  | Aspergillus, Penicillium  | Aspergillus, Penicillium  |
| 37. | Dekker       |                           |                           |                           |                           |
| 38. | Haier        |                           |                           |                           |                           |
| 39. | Midea        | Cladosporium, Penicillium | Penicillium               | Cladosporium, Penicillium | Cladosporium, Penicillium |
| 40. | Neoclisma    |                           | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 41. | Akira        |                           | Penicillium               | Penicillium               |                           |
| 42. | Mitsubishi   |                           | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 43. | Sensei       |                           |                           |                           |                           |
| 44. | Panasonic    |                           | Cladosporium              | Cladosporium              | Cladosporium              |
| 45. | Midea        |                           | Aspergillus, Penicillium  | Aspergillus, Penicillium  | Aspergillus               |
| 46. | LG           |                           | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 47. | West         |                           | Penicillium, Cladosporium | Penicillium, Cladosporium | Penicillium, Cladosporium |

|     |          |                           |                           |                           |                           |
|-----|----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 48. | оконный  | Cladosporium              | Cladosporium              | Cladosporium              | Cladosporium              |
| 49. | Samsung  |                           |                           |                           |                           |
| 50. | Midea    | Cladosporium, Aspergillus | Cladosporium, Aspergillus | Cladosporium, Aspergillus | Aspergillus               |
| 51. | Sensei   |                           | Cladosporium              | Cladosporium              | Cladosporium              |
| 52. | Sensei   |                           | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 53. | Dekker   |                           |                           |                           |                           |
| 54. | Neoclima |                           |                           |                           |                           |
| 55. | Dekker   |                           | Cladosporium              | Cladosporium              | Cladosporium              |
| 56. | LG       |                           | Cladosporium, Penicillium | Cladosporium, Penicillium | Cladosporium              |
| 57. | Cardinal | Penicillium               |                           | Penicillium               |                           |
| 58. | Ballu    |                           | Cladosporium              | Cladosporium              |                           |
| 59. | Cardinal |                           | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 60. | Dekker   | Cladosporium              | Cladosporium, Aspergillus | Cladosporium, Aspergillus | Cladosporium, Aspergillus |
| 61. | Dekker   |                           | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 62. | Dekker   |                           | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 63. | Sensei   |                           | Cladosporium              | Cladosporium              |                           |
| 64. | Dekker   | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 65. | Arvin    |                           | Aspergillus, Penicillium  | Aspergillus, Penicillium  | Aspergillus, Penicillium  |
| 66. | Daewoo   | Penicillium               | Penicillium, Cladosporium | Penicillium, Cladosporium | Penicillium, Cladosporium |
| 67. | Fujiteak |                           | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 68. | Samsung  |                           | Cladosporium              | Cladosporium              | Cladosporium              |
| 69. | SEG      |                           | Penicillium               | Penicillium               |                           |
| 70. | Samsung  |                           | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 71. | CH       | Cladosporium, Penicillium | Cladosporium, Penicillium | Cladosporium, Penicillium | Cladosporium              |
| 72. | Hyundai  |                           | Aspergillus, Penicillium  | Aspergillus, Penicillium  | Aspergillus, Penicillium  |
| 73. | Midea    | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 74. | Dekker   |                           | Aspergillus, Cladosporium | Aspergillus, Cladosporium |                           |



|      |              |              |                           |                           |                          |
|------|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 75.  | Dekker       | Penicillium  |                           | Penicillium               | Penicillium              |
| 76.  | Midea        |              | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium              |
| 77.  | Sensei       |              | Cladosporium              | Cladosporium              | Cladosporium             |
| 78.  | Sensei       | Penicillium  | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium              |
| 79.  | Mitsubishito | Penicillium  |                           | Penicillium               | Penicillium              |
| 80.  | Idea         | Penicillium  | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium              |
| 81.  | Midea        |              | Cladosporium              | Cladosporium              | Cladosporium             |
| 82.  | Dekker       |              | Penicillium               | Penicillium               |                          |
| 83.  | Midea        | Penicillium  |                           | Penicillium               | Penicillium              |
| 84.  | Idea         |              | Cladosporium              | Cladosporium              | Cladosporium             |
| 85.  | LG           |              | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium              |
| 86.  | LG           | Penicillium  | Aspergillus               | Aspergillus, Penicillium  |                          |
| 87.  | Akira        |              | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium              |
| 88.  | LG           |              | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium              |
| 89.  | LG           |              | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium              |
| 90.  | Sensei       |              | Cladosporium              | Cladosporium              | Cladosporium             |
| 91.  | Mitsubishito | Cladosporium | Cladosporium, Penicillium | Cladosporium, Penicillium | Cladosporium             |
| 92.  | Midea        |              | Penicillium               | Penicillium               |                          |
| 93.  | Samsung      |              | Penicillium               | Penicillium               |                          |
| 94.  | Neoclima     | Penicillium  |                           | Penicillium               | Penicillium              |
| 95.  | Arvin        |              | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium              |
| 96.  | Dekker       |              | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium              |
| 97.  | Dekker       | Aspergillus  | Aspergillus, Penicillium  | Aspergillus, Penicillium  | Aspergillus, Penicillium |
| 98.  | Sensei       |              | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium              |
| 99.  | Samsung      |              | Cladosporium              | Cladosporium              | Cladosporium             |
| 100. | LG           |              | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium              |
| 101. | McQuay       |              | Aspergillus               | Aspergillus               | Aspergillus              |

|      |              |              |                           |                           |                           |
|------|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 102. | Mitsubishito | Penicillium  | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 103. | Midea        | Penicillium  | Penicillium               | Penicillium               |                           |
| 104. | Midea        |              | Aspergillus               | Aspergillus               | Aspergillus               |
| 105. | Dekker       |              | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 106. | Dekker       |              | Cladosporium              | Cladosporium              | Cladosporium              |
| 107. | Samsung      |              | Aspergillus               | Aspergillus               | Aspergillus               |
| 108. | Midea        |              | Aspergillus               | Aspergillus               | Aspergillus               |
| 109. | Delfa        | Penicillium  | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 110. | Neoclima     |              | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 111. | Idea         |              | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 112. | Ballu        | Cladosporium | Penicillium               | Cladosporium, Penicillium | Cladosporium, Penicillium |
| 113. | Saturn       | Cladosporium | Cladosporium, Aspergillus | Cladosporium, Aspergillus | Cladosporium, Aspergillus |
| 114. | Dekker       |              | Aspergillus               | Aspergillus               | Aspergillus               |
| 115. | Lessar       |              | Aspergillus               | Aspergillus               | Aspergillus               |
| 116. | Dekker       | Penicillium  | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 117. | Dekker       |              | Penicillium               | Penicillium               |                           |
| 118. | LG           |              |                           |                           |                           |
| 119. | Lessar       | Penicillium  | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 120. | Haier        | Penicillium  | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 121. | Idea         |              | Penicillium               | Penicillium               | Penicillium               |
| 122. | Samsung      | Cladosporium | Penicillium               | Cladosporium, Penicillium | Cladosporium, Penicillium |

## Влияние работы сплит-систем на загрязнение воздуха помещения дрожжеподобными грибами

| №   | Марка сплит-системы | До включения сплит-системы |                  | После включения сплит-системы |                  |
|-----|---------------------|----------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|
|     |                     | воздух                     | поддон           | воздух                        | конденсат        |
| 1.  | Dekker              |                            |                  |                               |                  |
| 2.  | Dekker              | Candida albicans           | Candida albicans | Candida albicans              |                  |
| 3.  | Dekker              |                            |                  |                               |                  |
| 4.  | Mitsubishi          |                            |                  |                               |                  |
| 5.  | Dekker              |                            |                  |                               |                  |
| 6.  | LG                  |                            | Candida albicans | Candida albicans              | Candida albicans |
| 7.  | Haier               |                            |                  |                               |                  |
| 8.  | York                |                            | Candida albicans | Candida albicans              | Candida albicans |
| 9.  | Idea                |                            |                  |                               |                  |
| 10. | Dekker              |                            |                  |                               |                  |
| 11. | Dekker              |                            | Candida albicans | Candida albicans              | Candida albicans |
| 12. | Kelon               |                            |                  |                               |                  |
| 13. | West                |                            |                  |                               |                  |
| 14. | Arvin               |                            |                  |                               |                  |
| 15. | Ferrolì             |                            |                  |                               |                  |
| 16. | Midea               |                            | Candida albicans | Candida albicans              | Candida albicans |
| 17. | Sensei              |                            |                  |                               |                  |
| 18. | Sensei              |                            |                  |                               |                  |

|     |              |                  |                  |                  |                  |
|-----|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 19. | Dekker       |                  |                  |                  |                  |
| 20. | Dekker       |                  |                  |                  |                  |
| 21. | Airvell      |                  |                  |                  |                  |
| 22. | Neoclima     |                  |                  |                  |                  |
| 23. | Mitsubishi   |                  | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 24. | Arvin        |                  |                  |                  |                  |
| 25. | Ferrolì      |                  | Candida albicans | Candida albicans |                  |
| 26. | Akira        | Candida albicans |                  | Candida albicans | Candida albicans |
| 27. | York         |                  |                  |                  |                  |
| 28. | Neoclima     |                  | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 29. | Arvin        |                  |                  |                  |                  |
| 30. | LG           |                  | Candida albicans | Candida albicans |                  |
| 31. | Haier        |                  |                  |                  |                  |
| 32. | Mitsubishi   |                  |                  |                  |                  |
| 33. | Dekker       |                  |                  |                  |                  |
| 34. | Mitsubishito |                  | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 35. | Midea        |                  |                  |                  |                  |
| 36. | Chigo        |                  |                  |                  |                  |
| 37. | Dekker       |                  | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 38. | Haier        |                  |                  |                  |                  |
| 39. | Midea        |                  |                  |                  |                  |
| 40. | Neoclima     |                  | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 41. | Akira        |                  |                  |                  |                  |
| 42. | Mitsubishi   |                  |                  |                  |                  |
| 43. | Sensei       | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 44. | Panasonic    |                  |                  |                  |                  |
| 45. | Midea        |                  |                  |                  |                  |

|     |          |                  |                  |                  |                  |
|-----|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 46. | LG       |                  |                  |                  |                  |
| 47. | West     |                  | Candida albicans | Candida albicans |                  |
| 48. | оконный  |                  | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 49. | Samsung  |                  |                  |                  |                  |
| 50. | Midea    |                  |                  |                  |                  |
| 51. | Sensei   |                  |                  |                  |                  |
| 52. | Sensei   | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 53. | Dekker   |                  |                  |                  |                  |
| 54. | Neoclima |                  |                  |                  |                  |
| 55. | Dekker   |                  |                  |                  |                  |
| 56. | LG       |                  |                  |                  |                  |
| 57. | Cardinal |                  | Candida albicans | Candida albicans |                  |
| 58. | Ballu    |                  |                  |                  |                  |
| 59. | Cardinal |                  |                  |                  |                  |
| 60. | Dekker   |                  | Candida albicans | Candida albicans |                  |
| 61. | Dekker   |                  |                  |                  |                  |
| 62. | Dekker   |                  |                  |                  |                  |
| 63. | Sensei   |                  |                  |                  |                  |
| 64. | Dekker   |                  |                  |                  |                  |
| 65. | Arvin    |                  | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 66. | Daewoo   |                  |                  |                  |                  |
| 67. | Fujiteak |                  | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 68. | Samsung  |                  |                  |                  |                  |
| 69. | SEG      | Candida albicans |                  | Candida albicans | Candida albicans |
| 70. | Samsung  |                  |                  |                  |                  |
| 71. | CH       |                  |                  |                  |                  |
| 72. | Hyundai  |                  |                  |                  |                  |

|     |              |                  |                  |                  |                  |
|-----|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 73. | Midea        |                  |                  |                  |                  |
| 74. | Dekker       |                  |                  |                  |                  |
| 75. | Dekker       |                  |                  |                  |                  |
| 76. | Midea        |                  |                  |                  |                  |
| 77. | Sensei       |                  |                  |                  |                  |
| 78. | Sensei       | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 79. | Mitsubishito |                  |                  |                  |                  |
| 80. | Idea         | Candida albicans |                  | Candida albicans | Candida albicans |
| 81. | Midea        |                  |                  |                  |                  |
| 82. | Dekker       |                  | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 83. | Midea        |                  |                  |                  |                  |
| 84. | Idea         |                  |                  |                  |                  |
| 85. | LG           |                  |                  |                  |                  |
| 86. | LG           |                  |                  |                  |                  |
| 87. | Akira        |                  |                  |                  |                  |
| 88. | LG           |                  | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 89. | LG           |                  |                  |                  |                  |
| 90. | Sensei       |                  |                  |                  |                  |
| 91. | Mitsubishito |                  | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 92. | Midea        |                  |                  |                  |                  |
| 93. | Samsung      |                  |                  |                  |                  |
| 94. | Neoclima     |                  |                  |                  |                  |
| 95. | Arvin        |                  |                  |                  |                  |
| 96. | Dekker       |                  |                  |                  |                  |
| 97. | Dekker       |                  |                  |                  |                  |
| 98. | Sensei       |                  | Candida albicans | Candida albicans |                  |
| 99. | Samsung      |                  |                  |                  |                  |

|      |              |  |                  |                  |                  |
|------|--------------|--|------------------|------------------|------------------|
| 100. | LG           |  | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 101. | McQuay       |  | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 102. | Mitsubishito |  |                  |                  |                  |
| 103. | Midea        |  |                  |                  |                  |
| 104. | Midea        |  |                  |                  |                  |
| 105. | Dekker       |  |                  |                  |                  |
| 106. | Dekker       |  |                  |                  |                  |
| 107. | Samsung      |  |                  |                  |                  |
| 108. | Midea        |  |                  |                  |                  |
| 109. | Delfa        |  |                  |                  |                  |
| 110. | Neoclima     |  | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 111. | Idea         |  | Candida albicans | Candida albicans |                  |
| 112. | Ballu        |  |                  |                  |                  |
| 113. | Saturn       |  |                  |                  |                  |
| 114. | Dekker       |  |                  |                  |                  |
| 115. | Lessar       |  |                  |                  |                  |
| 116. | Dekker       |  |                  |                  |                  |
| 117. | Dekker       |  |                  |                  |                  |
| 118. | LG           |  |                  |                  |                  |
| 119. | Lessar       |  | Candida albicans | Candida albicans |                  |
| 120. | Haier        |  |                  |                  |                  |
| 121. | Idea         |  | Candida albicans | Candida albicans | Candida albicans |
| 122. | Samsung      |  |                  |                  |                  |

## Приложение У

Заболееваемость жителей города Севастополь, проживающих в домах с установленными системами кондиционирования воздуха (основная группа)

| №       | -5 |   |   | -4  |     |     | -3  |     |     | -2  |     |     | -1  |     |     | 0 | +1 |   |     | +2  |     |     | +3  |     |     | +4   |     |     | +5 |   |   |   |   |   |  |  |
|---------|----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|----|---|---|---|---|---|--|--|
|         | З  | Н | В | З   | Н   | В   | З   | Н   | В   | З   | Н   | В   | З   | Н   | В   |   | З  | Н | В   | З   | Н   | В   | З   | Н   | В   | З    | Н   | В   | З  | Н | В | З | Н | В |  |  |
| 1.      |    |   |   |     |     |     | 1   | 4   | 3   | 4   | 13  | 8   | 2   | 0   | 5   |   |    |   | 4   | 27  | 8   | 5   | 57  | 13  | 4   | 22   | 8   |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 2.      |    |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 5   | 3   |   |    |   | 1   | 5   | 2   |     |     |     |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 3.      |    |   |   |     |     |     | 1   | 6   | 3   | 0   | 0   | 0   | 1   | 6   | 3   |   |    |   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 12   | 6   |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 4.      |    |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0   | 0   | 0   |   |    |   | 2   | 0   | 6   |     |     |     |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 5.      |    |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0   | 0   | 0   |   |    |   | 2   | 37  | 5   |     |     |     |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 6.      |    |   |   |     |     |     |     |     |     | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 2   |   |    |   | 1   | 5   | 3   | 2   | 9   | 4   |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 7.      |    |   |   | 1   | 5   | 3   | 0   | 0   | 0   | 1   | 4   | 3   | 1   | 5   | 3   |   |    |   | 1   | 4   | 2   | 2   | 12  | 4   | 2   | 11   | 6   | 2   | 8  | 5 |   |   |   |   |  |  |
| 8.      |    |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 9   | 2   |   |    |   | 1   | 9   | 3   |     |     |     |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 9.      |    |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0   | 0   | 1   |   |    |   | 0   | 0   | 1   |     |     |     |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 10.     |    |   |   |     |     |     |     |     |     | 1   | 3   | 2   | 1   | 6   | 2   |   |    |   | 1   | 4   | 2   | 1   | 8   | 3   |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 11.     |    |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 0   | 3   |   |    |   | 2   | 0   | 4   |     |     |     |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 12.     | 1  | 0 | 2 | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 4   |   |    |   | 1   | 0   | 2   | 2   | 0   | 6   | 1   | 0    | 3   | 1   | 0  | 3 | 2 | 0 | 6 |   |  |  |
| 13.     |    |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0   | 0   | 0   |   |    |   | 0   | 0   | 0   |     |     |     |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 14.     |    |   |   |     |     |     |     |     |     | 0   | 0   | 1   | 1   | 5   | 1   |   |    |   | 1   | 8   | 1   | 0   | 0   | 0   |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 15.     |    |   |   |     |     |     |     |     |     | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 2   |   |    |   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 3   |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 16.     |    |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0   | 0   | 0   |   |    |   | 0   | 0   | 0   |     |     |     |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 17.     |    |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 2   | 11  | 4   |   |    |   | 4   | 9   | 11  |     |     |     |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 18.     |    |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 5   | 2   |   |    |   | 0   | 0   | 0   |     |     |     |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 19.     |    |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0   | 0   | 0   |   |    |   | 1   | 0   | 2   |     |     |     |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 20.     |    |   |   |     |     |     |     |     |     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |   |    |   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 21.     |    |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 0   | 2   |   |    |   | 1   | 8   | 4   |     |     |     |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| 22.     |    |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0   | 0   | 1   |   |    |   | 1   | 7   | 3   |     |     |     |     |      |     |     |    |   |   |   |   |   |  |  |
| среднее | 1  | 0 | 2 | 0,5 | 2,5 | 1,5 | 0,8 | 2,5 | 1,8 | 0,7 | 2,2 | 1,6 | 0,8 | 2,4 | 1,8 |   |    |   | 1,1 | 5,6 | 2,7 | 1,4 | 9,5 | 3,7 | 2,3 | 11,3 | 5,7 | 1,5 | 4  | 4 | 2 | 0 | 6 |   |  |  |

ГОД УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА.  
ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НЕ УЧИТЫВАЛАСЬ

"З" - заболевания (случаев), "Н" - дней нетрудоспособности всего, "В" - визитов к врачу



## Приложение Ф

Заболееваемость жителей города Севастополь, проживающих в домах без систем кондиционирования воздуха (контрольная группа, идентичная основной по возрастным и половым признакам)

| №       | -5 |   |   | -4 |   |     | -3  |     |     | -2  |     |     | -1  |     |     | 0   | +1  |     |     | +2  |     |     | +3  |     |     | +4  |   |   | +5 |   |   |   |
|---------|----|---|---|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|----|---|---|---|
|         | З  | Н | В | З  | Н | В   | З   | Н   | В   | З   | Н   | В   | З   | Н   | В   |     | З   | Н   | В   | З   | Н   | В   | З   | Н   | В   | З   | Н | В | З  | Н | В | З |
| 1.      |    |   |   |    |   |     | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   |     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 2.      |    |   |   |    |   |     |     |     |     |     |     |     | 0   | 0   | 0   |     | 1   | 4   | 2   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 3.      |    |   |   |    |   |     | 1   | 3   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 8   | 3   |     | 1   | 3   | 2   | 2   | 9   | 5   | 1   | 0   | 2   |     |   |   |    |   |   |   |
| 4.      |    |   |   |    |   |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 4   | 2   |     | 0   | 0   | 0   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 5.      |    |   |   |    |   |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 4   | 12  |     | 2   | 4   | 3   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 6.      |    |   |   |    |   |     |     |     |     | 1   | 8   | 3   | 0   | 0   | 0   |     | 1   | 5   | 2   | 2   | 0   | 3   |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 7.      |    |   |   | 0  | 0 | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 4   | 2   | 0   | 0   | 0   |     | 1   | 0   | 2   | 1   | 4   | 2   | 1   | 4   | 2   | 0   | 0 | 1 |    |   |   |   |
| 8.      |    |   |   |    |   |     |     |     |     |     |     |     | 2   | 13  | 5   |     | 1   | 4   | 2   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 9.      |    |   |   |    |   |     |     |     |     |     |     |     | 2   | 7   | 4   |     | 2   | 0   | 4   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 10.     |    |   |   |    |   |     |     |     |     | 1   | 0   | 3   | 0   | 0   | 0   |     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 11.     |    |   |   |    |   |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 4   | 1   |     | 2   | 6   | 5   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 12.     | 0  | 0 | 0 | 2  | 6 | 5   | 2   | 6   | 4   | 1   | 0   | 3   | 2   | 9   | 5   |     | 2   | 0   | 4   | 1   | 0   | 1   | 1   | 7   | 3   | 1   | 5 | 3 | 1  | 3 | 2 |   |
| 13.     |    |   |   |    |   |     |     |     |     |     |     |     | 0   | 0   | 0   |     | 0   | 0   | 0   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 14.     |    |   |   |    |   |     |     |     |     | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 2   |     | 1   | 3   | 2   | 2   | 6   | 3   |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 15.     |    |   |   |    |   |     |     |     |     | 1   | 3   | 2   | 0   | 0   | 0   |     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 16.     |    |   |   |    |   |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 4   | 1   |     | 1   | 7   | 2   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 17.     |    |   |   |    |   |     |     |     |     |     |     |     | 0   | 0   | 0   |     | 1   | 5   | 2   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 18.     |    |   |   |    |   |     |     |     |     |     |     |     | 0   | 0   | 0   |     | 0   | 0   | 0   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 19.     |    |   |   |    |   |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 4   | 2   |     | 0   | 0   | 0   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 20.     |    |   |   |    |   |     |     |     |     | 2   | 8   | 4   | 2   | 6   | 4   |     | 1   | 7   | 3   | 1   | 7   | 3   |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 21.     |    |   |   |    |   |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 0   | 1   |     | 0   | 0   | 0   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| 22.     |    |   |   |    |   |     |     |     |     |     |     |     | 1   | 0   | 1   |     | 2   | 9   | 5   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |    |   |   |   |
| среднее | 0  | 0 | 0 | 1  | 3 | 2,5 | 0,8 | 2,2 | 1,6 | 0,9 | 2,6 | 1,8 | 0,8 | 2,7 | 1,5 | 0,9 | 2,6 | 1,8 | 1,0 | 2,9 | 1,9 | 0,8 | 2,8 | 1,7 | 0,5 | 2,5 | 2 | 1 | 2  | 2 | 2 |   |

04 ГОД УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА.  
ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НЕ УЧИТЫВАЛАСЬ

"З" - заболевания (случаев), "Н" - дней нетрудоспособности всего, "В" - визитов к врачу

## Приложение X

Микрофлора, выделенная из мокроты больных хроническим бронхитом (в стадии обострения) и пневмонией, а также из сплит-систем, установленных по месту их жительства

| № | В мокроте больного                                             |                                                                                                        | В сплит-системе по месту жительства пациента |                       |                                 |                                                        |                                                                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Микроорга-<br>низм                                             | Чувствительность                                                                                       | Энтеробактерии                               | Псевдомо-<br>нады     | Стафи-<br>лококки               | Грибы                                                  | Чувствительность                                                                                       |
| 1 | Streptococcus pneumoniae                                       | Оксациллин Ч<br>Эритромиц Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч   |                                              |                       | Staphylococcus aureus ++        |                                                        |                                                                                                        |
| 2 | <b><u>Klebsiella pneumoniae</u></b>                            | Ампициллин-у<br>Амоксицилин –ч<br>Цефтриаксон – У<br>Цефтазидим- Ч<br>Гентамицин-Ч<br>Ципрофлоксацин Ч | <b><u>Klebsiella pneumoniae</u></b><br>+++   | Pseudomonas putida ++ | Staphylococcus saprophiticus ++ | Cladosporium +                                         | Ампициллин-у<br>Амоксицилин –ч<br>Цефтриаксон – У<br>Цефтазидим- Ч<br>Гентамицин-Ч<br>Ципрофлоксацин Ч |
| 3 | Streptococcus pneumoniae                                       | Оксацилин - Ч<br>Эритромиц –У<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин-Ч<br>Ко-тримоксазол Ч<br>Левифлоксацин Ч |                                              |                       |                                 | Penicillium ++<br>Cladosporium +                       |                                                                                                        |
| 4 | Streptococcus pneumoniae<br><br><b><u>Candida albicans</u></b> | Оксац/1мкг/ Ч<br>эритромиц У<br>клиндамицин Ч<br>тетрациклин У<br>ко-тримоксазол У<br>левифлоксацин Ч  | E coli<br>+++                                |                       | Staphylococcus saprophiticus ++ | <b><u>Candida albicans</u></b><br>+++<br>Aspergillus + |                                                                                                        |

|   |                                     |                                                                                                                   |                         |                            |                                        |                |                                                                                                                   |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Candida albicans                    |                                                                                                                   |                         | Pseudomonas aeruginosa ++  | Staphylococcus saprophiticus +         | Aspergillus +  |                                                                                                                   |
| 6 | Streptococcus pneumoniae            | оксацил /1мкг/ <20 мм<br>эритромицин У<br>клиндамицин Ч<br>тетрациклин Ч<br>ко-тримоксаз Ч<br>левофлоксацин Ч     |                         |                            |                                        | Penicillium +  |                                                                                                                   |
| 7 | <b><u>Staphylococcus aureus</u></b> | пенициллин У<br>оксациллин Ч<br>эритромицин У<br>клиндамицин У<br>левофлоксацин Ч<br>гентамицин Ч<br>ванкомицин Ч | Citrobacter diversus ++ |                            | <b><u>Staphylococcus aureus</u></b> ++ | Cladosporium + | пенициллин У<br>оксациллин Ч<br>эритромицин У<br>клиндамицин У<br>левофлоксацин Ч<br>гентамицин Ч<br>ванкомицин Ч |
| 8 | Streptococcus pneumoniae            | оксацил/1мкг/ Ч<br>эритромиц У<br>клиндамиц Ч<br>тетрацикл У<br>ко-тримокс У<br>левофлокс Ч                       |                         | Pseudomonas fluorescens ++ |                                        |                |                                                                                                                   |
| 9 | Moraxella catarrhalis               | цефтазидим У<br>цефепим Ч<br>имипенем Ч<br>меропенем Ч<br>гентамицин Ч<br>амикацин МЧ<br>ципрофлоксацин Ч         | E.coli +++              |                            |                                        |                |                                                                                                                   |

|    |                                     |                                                                                                                   |                            |                       |                                        |                                       |                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | Klebsiella pneumonia                | ампициллин У<br>амоксиклав Ч<br>цефтриаксон Ч<br>цефтазидим У<br>гентамицин У<br>ципрофлоксацин Ч                 | Enterobacter cloacae<br>++ |                       | Staphylococcus aureus +                | Penicillium ++                        |                                                                                                                   |
| 11 | Streptococcus agalaktie             | эритромицин Ч<br>клиндамицин Ч<br>хлорамфеникол У<br>левофлоксацин Ч                                              |                            | Pseudomonas putida ++ |                                        | Penicillium +++                       |                                                                                                                   |
| 12 | Streptococcus pneumoniae            | оксациллин/1мкг/ Ч<br>эритромицин У<br>клиндамицин Ч<br>тетрациклин У<br>ко- тримокс У<br>левофлоксацин Ч         | E.coli<br>++               |                       |                                        |                                       |                                                                                                                   |
| 13 | Haemophilus spp.                    | Ампициллин Ч<br>Амоксиклав Ч<br>Ципрофлоксацин Ч<br>Цефтриаксон Ч                                                 |                            |                       |                                        |                                       |                                                                                                                   |
| 14 | Moraxella catarrhalis               | Цефтазидим Ч<br>Цефепим Ч<br>Имипенем У<br>Меропенем Ч<br>Гентамицин МЧ<br>Амикацин МЧ<br>Ципрофлоксацин У        |                            |                       |                                        | Candida albicans ++<br>Penicillium ++ |                                                                                                                   |
| 15 | <b><u>Staphylococcus aureus</u></b> | Пенициллин Ч<br>Оксациллин Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Левифлоксацин Ч<br>Гентамицин У<br>Ванкомицин Ч | Haefnia alvei<br>++        |                       | <b><u>Staphylococcus aureus ++</u></b> | Penicillium ++<br>Aspergillus +       | Пенициллин Ч<br>Оксациллин Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Левифлоксацин Ч<br>Гентамицин У<br>Ванкомицин Ч |

|    |                                     |                                                                                                                   |                                           |                           |                                        |                                     |                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16 | Streptococcus pneumoniae            | Оксациллин \1мкг\ Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко- тримоксаз У<br>Левифлоксацин Ч      |                                           | Pseudomonas Aeruginosa ++ |                                        | Candida albicans +<br>Penicillium + |                                                                                                                   |
| 17 | <b><u>Klebsiella pneumoniae</u></b> | ампициллин У<br>амокси\клав Ч<br>цефтриаксон У<br>цефтазидим У<br>гентамицин У<br>ципрофлоксацин Ч                | <b><u>Klebsiella pneumoniae</u></b> +++++ |                           |                                        |                                     | ампициллин У<br>амокси\клав Ч<br>цефтриаксон У<br>цефтазидим У<br>гентамицин У<br>ципрофлоксацин Ч                |
| 18 | <b><u>Staphylococcus aureus</u></b> | пенициллин У<br>оксациллин Ч<br>эритромицин у<br>клиндамицин у<br>левофлоксацин Ч<br>гентамицин У<br>ванкомицин Ч |                                           | Burkholderia cepacia ++   | <b><u>Staphylococcus aureus</u></b> ++ |                                     | пенициллин У<br>оксациллин Ч<br>эритромицин у<br>клиндамицин у<br>левофлоксацин Ч<br>гентамицин У<br>ванкомицин Ч |
| 19 | Streptococcus pneumoniae            | оксациллин\1мкг\ Ч<br>эритромицин Ч<br>клиндамицин Ч<br>тетрациклин У<br>ко-тримоксазол У<br>левофлоксацин Ч      |                                           | Pseudomonas stutzeri +++  |                                        | Penicillium +                       |                                                                                                                   |
| 20 | Streptococcus pneumoniae            | оксациллин\1мкг\ Ч<br>эритромицин Ч<br>клиндамицин Ч<br>тетрациклин У<br>ко-тримоксазол У<br>левофлоксацин Ч      | E.coli +++                                |                           |                                        |                                     |                                                                                                                   |

|    |                                     |                                                                                                                   |                      |                            |                                        |                                                         |                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21 | Candida albicans                    |                                                                                                                   |                      | Burkholderia cepacia +++   |                                        | Candida albicans ++<br>Penicillium ++<br>Cladosporium + |                                                                                                                   |
| 22 | <b><u>Staphylococcus aureus</u></b> | пенициллин У<br>оксациллин Ч<br>эритромицин Ч<br>клиндамицин Ч<br>левофлоксацин Ч<br>гентамицин У<br>ванкомицин Ч |                      | Pseudomonas aeruginosa +++ | <b><u>Staphylococcus aureus ++</u></b> | Cladosporium +                                          | пенициллин У<br>оксациллин Ч<br>эритромицин Ч<br>клиндамицин Ч<br>левофлоксацин Ч<br>гентамицин У<br>ванкомицин Ч |
| 23 | Moraxella catarrhalis               | цефтазидим Ч<br>цефепим Ч<br>имипенем У<br>меропенем Ч<br>гентамицин Ч<br>амикацин МЧ<br>ципрофлоксацин Ч         | Proteus mirabilis ++ |                            |                                        | Candida albicans ++                                     |                                                                                                                   |
| 24 | <b><u>Staphylococcus aureus</u></b> | пенициллин У<br>оксациллин Ч<br>эритромицин У<br>клиндамицин Ч<br>левофлоксацин Ч<br>гентамицин У<br>ванкомицин Ч | E. coli +++          |                            | <b><u>Staphylococcus aureus ++</u></b> |                                                         | пенициллин У<br>оксациллин Ч<br>эритромицин У<br>клиндамицин Ч<br>левофлоксацин Ч<br>гентамицин У<br>ванкомицин Ч |
| 25 | Streptococcus pneumoniae            | оксациллин Ч<br>эритромицин Ч<br>клиндамицин Ч<br>тетрациклин У<br>ко-тримоксозол У<br>левофлоксацин Ч            |                      |                            |                                        |                                                         |                                                                                                                   |

|    |                                      |                                                                                                                         |                                        |                                          |  |                                        |                                                                                                                         |
|----|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|--|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 26 | Streptococcus pneumoniae             | оксациллин \1 мкг\ Ч<br>эритромицин Ч<br>клиндамицин Ч<br>тетрациклин У<br>ко-тримоксазол У<br>левофлоксацин Ч          | E.coli +++<br>Klebsiella pneumoniae ++ | Burkholderia cepacia ++                  |  |                                        |                                                                                                                         |
| 27 | Streptococcus pneumoniae             | оксациллин \1 мкг\ Ч<br>эритромицин Ч<br>клиндамицин Ч<br>тетрациклин У<br>ко-тримоксазол У<br>левофлоксацин Ч          | Hafnia alvei ++                        | Pseudomonas alcaligenes ++               |  | Cladosporium +                         |                                                                                                                         |
| 28 | Haemophilus spp                      | ампициллин Ч<br>амокси\клав Ч<br>ципрофлоксацин Ч<br>цефтриаксон Ч                                                      | Serratia marcescens ++                 |                                          |  |                                        |                                                                                                                         |
| 29 | <b><u>Pseudomonas aeruginosa</u></b> | цефтазидим У<br>цефепим Ч<br>имипенем Ч<br>меропенем Ч<br>гентамицин Ч<br>амикацин Ч<br>ципрофлоксацин Ч<br>азтреонам У |                                        | <b><u>Pseudomonas aeruginosa</u></b> +++ |  | Aspergillus ++                         | цефтазидим У<br>цефепим Ч<br>имипенем Ч<br>меропенем Ч<br>гентамицин Ч<br>амикацин Ч<br>ципрофлоксацин Ч<br>азтреонам У |
| 30 | <b><u>Candida albicans</u></b>       |                                                                                                                         | E.coli +                               |                                          |  | <b><u>Candida albicans</u></b> ++      |                                                                                                                         |
| 31 | Streptococcus pneumoniae             | Оксациллин \1 мкг\ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин Ч<br>Ко-тримоксазол Ч<br>Левифлоксацин Ч          | Citrobacter diversus ++                |                                          |  | Candida albicans +++<br>Penicillium ++ |                                                                                                                         |

|    |                                      |                                                                                                                |                                                         |                                  |  |                                 |                                                                                                             |
|----|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------|--|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 32 | Streptococcus pneumoniae             | Оксациллин \1мкг\ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч  |                                                         | Pseudomonas putida ++            |  | Cladosporium +                  |                                                                                                             |
| 33 | <b><u>Pseudomonas aeruginosa</u></b> | Цефтазидим Ч<br>Цефепим Ч<br>Имипенем МЧ<br>Меропенем Ч<br>Гентамицин МЧ<br>Амикацин МЧ<br>Ципрофлоксацин Ч    | E.coli +++                                              | <b><u>Cladosporium</u></b><br>++ |  | Penicillium ++                  | Цефтазидим Ч<br>Цефепим Ч<br>Имипенем МЧ<br>Меропенем Ч<br>Гентамицин МЧ<br>Амикацин МЧ<br>Ципрофлоксацин Ч |
| 34 | Streptococcus pneumoniae             | Оксациллин \1 мкг\ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин Ч<br>Ко-тримоксазол Ч<br>Левифлоксацин Ч |                                                         |                                  |  | Aspergillus ++                  |                                                                                                             |
| 35 | <b><u>Klebsiella pneumoniae</u></b>  | Ампициллин У<br>Амоксиклав У<br>Цефтриаксон Ч<br>Цефтазидим Ч<br>Гентамицин Ч<br>Ципрофлоксацин У              | E.coli ++<br><b><u>Klebsiella pneumoniae</u></b><br>+++ |                                  |  | Penicillium ++<br>Aspergillus + | Ампициллин У<br>Амоксиклав У<br>Цефтриаксон Ч<br>Цефтазидим Ч<br>Гентамицин Ч<br>Ципрофлоксацин У           |
| 36 | Streptococcus pneumoniae             | Оксациллин \1мкг\ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин Ч<br>Ко-тримоксазол Ч<br>Левифлоксацин Ч  |                                                         |                                  |  | Penicillium +                   |                                                                                                             |



|    |                          |                                                                                                                   |                             |                            |                                    |                                 |  |
|----|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--|
| 37 | Staphylococcus aureus    | Пенициллин У<br>Оксациллин Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин У<br>левофлоксацин Ч<br>гентамицин У<br>ванкомицин Ч |                             |                            |                                    |                                 |  |
| 38 | Streptococcus pneumoniae | Оксациллин \1мкг\ - Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин Ч<br>Ко-тримоксазол Ч<br>Левифлоксацин Ч   | Hafnia<br>Alvei +++         |                            | Staphylococcus saprophiticus<br>++ | Penicillium ++<br>Aspergillus + |  |
| 39 | Streptococcus pneumoniae | оксациллин \1мкг\ Ч<br>эритромицин У<br>клиндамицин Ч<br>тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>левофлоксацин Ч     |                             | Burkholderia cepacia ++    |                                    | Cladosporium +                  |  |
| 40 | Moraxella catarrhalis    | цефтазидим Ч<br>цефепим Ч<br>имипенем Ч<br>меропенем Ч<br>гентамицин МЧ<br>амикацин МЧ<br>ципрофлоксацин Ч        | Klebsiella pneumoniae<br>++ | Pseudomonas alcaligenes ++ |                                    |                                 |  |
| 41 | Moraxella catarrhalis    | цефтазидим Ч<br>цефепим Ч<br>имипенем У<br>меропенем Ч<br>гентамицин МЧ<br>амикацин МЧ<br>ципрофлоксацин Ч        |                             |                            |                                    | Cladosporium++                  |  |

|    |                                |                                                                                                                |                                        |  |                                 |                                                    |  |
|----|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--|---------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| 42 | <b><u>Candida albicans</u></b> |                                                                                                                | Citrobacter diversus ++                |  |                                 | <b><u>Candida albicans</u></b> ++<br>Penicillium + |  |
| 43 | Streptococcus pneumoniae       | оксациллин /1мкг/ Ч<br>эритромицин У<br>клиндамицин Ч<br>тетрациклин У<br>ко-тримоксазол У<br>левофлоксацин Ч  |                                        |  |                                 |                                                    |  |
| 44 | Streptococcus pneumoniae       | оксациллин /1мкг/ Ч<br>эритромицин Ч<br>клиндамицин Ч<br>Тетрациклин Ч<br>ко-тримоксазол Ч<br>левофлоксацин Ч  | E.coli +++                             |  |                                 | Penicillium ++<br>Cladosporium +                   |  |
| 45 | Haemophilus spp.               | ампициллин Ч<br>амокси/клав Ч<br>ципрофлоксацин Ч<br>цефтриаксон Ч                                             |                                        |  |                                 |                                                    |  |
| 46 | Moraxella catarrhalis          | Цефтазидим У<br>Цефепим Ч<br>Имипенем У<br>Меропенем Ч<br>Гентамицин Ч<br>Амикацин Ч<br>Ципрофлоксацин Ч       | E.coli +++<br>Citrobacter freundii +++ |  |                                 | Aspergillus +                                      |  |
| 47 | Streptococcus pneumoniae       | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч | E.coli ++                              |  | Staphylococcus saprophiticus ++ | Aspergillus +<br>Candida albicans ++               |  |

|    |                                     |                                                                                                               |                                        |                       |                               |                                   |                                                                                                    |
|----|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 48 | Streptococcus pneumoniae            | Оксациллин /1 мг/ Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч |                                        | Pseudomonas putida ++ |                               | Penicillium +                     |                                                                                                    |
| 49 | <b><u>Candida albicans</u></b>      |                                                                                                               | Citrobacter freundii ++                |                       |                               | <b><u>Candida albicans</u></b> ++ |                                                                                                    |
| 50 | Haemophilus spp.                    | Ампициллин Ч<br>Амокси\клав Ч<br>Ципрофлоксацин Ч<br>Цефтриаксон Ч                                            | Hafnia alvei ++                        |                       |                               | Penicillium +<br>Cladosporium +   |                                                                                                    |
| 51 | Streptococcus agalactiae            | Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Хлорамфеникол У<br>Левифлоксацин Ч                                          |                                        |                       | Staphylococcus aureus +++     | Candida albicans ++               |                                                                                                    |
| 52 | Streptococcus pneumoniae            | Оксациллин /1 мг/ Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч |                                        |                       |                               | Penicillium +++                   |                                                                                                    |
| 53 | <b><u>Klebsiella pneumoniae</u></b> | Ампициллин У<br>Амокси\клав У<br>Цефтриаксон Ч<br>Цефтазидим Ч<br>Гентамицин У<br>Ципрофлоксацин Ч            | <b><u>Klebsiella Pneumoniae</u></b> ++ |                       |                               | Penicillium +                     | Ампициллин У<br>Амокси\клав У<br>Цефтриаксон Ч<br>Цефтазидим Ч<br>Гентамицин У<br>Ципрофлоксацин Ч |
| 54 | <b><u>Staphil aur</u></b>           | Пенициллин У<br>Оксациллин Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин У<br>левофлоксацин Ч                             | E.coli ++++                            |                       | <b><u>Staphil aur</u></b> +++ | Penicillium ++                    | Пенициллин У<br>Оксациллин Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин У<br>левофлоксацин Ч                  |

|    |                          | гентамицин У<br>ванкомицин Ч                                                                                      |                            |                            |  |                                  | гентамицин У<br>ванкомицин Ч |
|----|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|--|----------------------------------|------------------------------|
| 55 | Haemophilus spp.         | Ампициллин Ч<br>Амокси\клав Ч<br>Ципрофлоксацин Ч<br>Цефтриаксон Ч                                                | Enterobacter cloacae +++++ |                            |  | Aspergillus ++                   |                              |
| 56 | Streptococcus pneumoniae | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин Ч<br>Ко-тримоксазол Ч<br>Левифлоксацин Ч    |                            | Burkholderia cepacia ++    |  | Cladosporium +                   |                              |
| 57 | Streptococcus pneumoniae | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин Ч<br>Ко-тримоксазол Ч<br>Левифлоксацин Ч    | E.coli ++                  |                            |  | Cladosporium +                   |                              |
| 58 | Streptococcus pneumoniae | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин Ч<br>Ко-тримоксазол Ч<br>Левифлоксацин Ч    |                            | Burkholderia cepacia +++++ |  |                                  |                              |
| 59 | Staphylococcus aureus    | Пенициллин У<br>Оксациллин Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>левофлоксацин Ч<br>гентамицин У<br>ванкомицин Ч | Enterobacter cloacae +++++ |                            |  | Penicillium ++<br>Aspergillus ++ |                              |

|    |                                      |                                                                                                                |                 |                                             |  |                                   |                                                                                                           |
|----|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 60 | <b><u>Pseudomonas aeruginosa</u></b> | Цефтазидим У<br>Цефепим Ч<br>Имипенем МЧ<br>Меропенем Ч<br>Гентамицин У<br>Амикацин У<br>Ципрофлоксацин Ч      |                 | <b><u>Pseudomonas aeruginosa</u></b><br>+++ |  | Aspergillus<br>+++                | Цефтазидим У<br>Цефепим Ч<br>Имипенем МЧ<br>Меропенем Ч<br>Гентамицин У<br>Амикацин У<br>Ципрофлоксацин Ч |
| 61 | Streptococcus pneumoniae             | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч |                 |                                             |  | Penicillium +                     |                                                                                                           |
| 62 | Moraxella catarrhalis                | Цефтазидим Ч<br>Цефепим Ч<br>Имипенем У<br>Меропенем Ч<br>Гентамицин Ч<br>Амикацин У<br>Ципрофлоксацин Ч       |                 |                                             |  | Penicillium<br>++                 |                                                                                                           |
| 63 | <b><u>Pseudomonas aeruginosa</u></b> | Цефтазидим У<br>Цефепим Ч<br>Имипенем Ч<br>Меропенем Ч<br>Гентамицин У<br>Амикацин У<br>Ципрофлоксацин Ч       | E.coli<br>+++   | <b><u>Pseudomonas aeruginosa</u></b><br>+++ |  |                                   | Цефтазидим У<br>Цефепим Ч<br>Имипенем Ч<br>Меропенем Ч<br>Гентамицин У<br>Амикацин У<br>Ципрофлоксацин Ч  |
| 64 | <b><u>Candida albicans</u></b>       |                                                                                                                | Hafnia alvei ++ |                                             |  | <b><u>Candida albicans</u></b> ++ |                                                                                                           |

|    |                                         |                                                                                                                |                                               |  |                                                                |                                        |                                                                                                    |
|----|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 65 | Moraxella<br>catarrhalis                | Цефтазидим Ч<br>Цефепим Ч<br>Имипенем У<br>Меропенем Ч<br>Гентамицин У<br>Амикацин У<br>Ципрофлоксацин Ч       |                                               |  |                                                                |                                        |                                                                                                    |
| 66 | Streptococcus<br>pneumoniae             | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин У<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч | Citrobacter<br>diversus ++                    |  | Staphylococcus<br>saprophiticus +                              | Cladosporium<br>+                      |                                                                                                    |
| 67 | Streptococcus<br>pneumoniae             | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч | E.coli<br>++<br>Enterobacter<br>cloacae +++++ |  |                                                                | Penicillium<br>++<br>Aspergillus<br>++ |                                                                                                    |
| 68 | Streptococcus<br>pneumoniae             | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч |                                               |  |                                                                | Aspergillus<br>+                       |                                                                                                    |
| 69 | <b><u>Staphylococcus<br/>aureus</u></b> | Пенициллин У<br>Оксациллин Ч<br>Эритромицин Ч Ч<br>левофлоксацин Ч<br>гентамицин У<br>ванкомицин Ч             |                                               |  | <b><u>Staphylococ-<br/>cus aureus</u></b><br><b><u>+++</u></b> | Aspergillus<br>+                       | Пенициллин У<br>Оксациллин Ч<br>Эритромицин Ч Ч<br>левофлоксацин Ч<br>гентамицин У<br>ванкомицин Ч |

|    |                                     |                                                                                                                |                                                                              |                                  |                                        |                                             |                                                                              |
|----|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 70 | <i>Streptococcus pneumoniae</i>     | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин Ч<br>Ко-тримоксазол Ч<br>Левофлоксацин Ч |                                                                              |                                  |                                        | Penicillium<br>++                           |                                                                              |
| 71 | <i>Klebsiella pneumoniae</i>        | ампициллин У<br>амоксилав Ч<br>цефтриаксон У<br>цефтазидим У<br>гентамицин У<br>ципрофлоксацин Ч               |                                                                              |                                  |                                        |                                             |                                                                              |
| 72 | <i>Moraxella catarrhalis</i>        | Цефтазидим У<br>Цефепим Ч<br>Имипенем Ч<br>Меропенем Ч<br>Гентамицин У<br>Амикацин У<br>Ципрофлоксацин Ч       | <i>E.coli</i><br>+++                                                         | <i>Pseudomonas putida</i><br>+++ |                                        | Penicillium<br>++<br><br>Aspergillus<br>+++ |                                                                              |
| 73 | <i>Candida albicans</i>             |                                                                                                                |                                                                              |                                  |                                        | Penicillium<br>++                           |                                                                              |
| 74 | <i>Moraxella catarrhalis</i>        | Цефтазидим Ч<br>Цефепим Ч<br>Имипенем У<br>Меропенем Ч<br>Гентамицин Ч<br>Амикацин У<br>Ципрофлоксацин У       | <i>E.coli</i><br>+++                                                         |                                  |                                        | Penicillium<br>++++<br>Cladosporium<br>+    |                                                                              |
| 75 | <b><u>Klebsiella pneumoniae</u></b> | ампициллин У<br>амоксилав У<br>цефтриаксон Ч<br>цефтазидим Ч<br>гентамицин У                                   | <i>Serratia marcescens</i> +++<br><b><u>Klebsiella pneumoniae</u></b><br>+++ |                                  | <i>Staphylococcus saprophiticus</i> ++ | Penicillium +                               | ампициллин У<br>амоксилав У<br>цефтриаксон Ч<br>цефтазидим Ч<br>гентамицин У |

|    |                          | ципрофлоксацин Ч                                                                                                      |               |                                |                                  |                                      | ципрофлоксацин Ч |
|----|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| 76 | Streptococcus pneumoniae | Оксациллин \1мкг\ - Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч       |               | Pseudomonas aeruginosa<br>++   | Staphylococcus saprophiticus +++ | Cladosporium +<br>Candida albicans++ |                  |
| 77 | Streptococcus pneumoniae | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч        |               |                                |                                  | Aspergillus ++                       |                  |
| 78 | Streptococcus pneumoniae | Оксациллин /1 мкг/<br><20мм<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч |               | Pseudomonas alcaligenes<br>+++ |                                  |                                      |                  |
| 79 | Haemophilus spp.         | Ампициллин Ч<br>Амокси\клав Ч<br>Ципрофлоксацин Ч<br>Цефтриаксон Ч                                                    | E.coli<br>+++ | Pseudomonas putida<br>+++      |                                  |                                      |                  |
| 80 | Streptococcus pneumoniae | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч        | E.coli<br>+   | Pseudomonas putida<br>++       |                                  |                                      |                  |
| 81 | Streptococcus pneumoniae | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин Ч                                               |               |                                |                                  |                                      |                  |



|    |                                     |                                                                                                                   |                  |                                |                                            |                                                     |                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                     | Ко-тримоксазол Ч<br>Левифлоксацин Ч                                                                               |                  |                                |                                            |                                                     |                                                                                                                   |
| 82 | Streptococcus pneumoniae            | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин Ч<br>Ко-тримоксазол Ч<br>Левифлоксацин Ч    |                  |                                |                                            |                                                     |                                                                                                                   |
| 83 | <b><u>Candida albicans</u></b>      |                                                                                                                   |                  | Pseudomonas alcaligenes<br>+++ |                                            | <b><u>Candida albicans</u></b> ++<br>Aspergillus ++ |                                                                                                                   |
| 84 | Streptococcus agalactiae            | эритромицин У<br>клиндамицин Ч<br>хлорамфеникол У<br>левифлоксацин Ч                                              |                  |                                |                                            |                                                     |                                                                                                                   |
| 85 | <b><u>Staphylococcus aureus</u></b> | Пенициллин У<br>Оксациллин Ч<br>Эритромицин Ч<br>клиндамицин У<br>левифлоксацин Ч<br>гентамицин У<br>ванкомицин Ч |                  |                                | <b><u>Staphylococcus aureus</u></b><br>+++ |                                                     | Пенициллин У<br>Оксациллин Ч<br>Эритромицин Ч<br>клиндамицин У<br>левифлоксацин Ч<br>гентамицин У<br>ванкомицин Ч |
| 86 | Haemophilus spp.                    | Ампициллин Ч<br>Амокси\клав Ч<br>Ципрофлоксацин Ч<br>Цефтриаксон Ч                                                |                  |                                |                                            | Penicillium ++                                      |                                                                                                                   |
| 87 | Streptococcus pneumoniae            | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин Ч<br>Ко-тримоксазол Ч<br>Левифлоксацин Ч    | Hafnia alvei +++ |                                |                                            | Penicillium ++<br>Aspergillus +++                   |                                                                                                                   |

|    |                                     |                                                                                                                |                                                              |  |                                 |                                                        |                                                                                                   |
|----|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--|---------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 88 | <b><u>Candida albicans</u></b>      |                                                                                                                | E.coli<br>+++                                                |  |                                 | <b><u>Candida albicans</u></b> ++<br>Penicillium<br>++ |                                                                                                   |
| 89 | Streptococcus pneumoniae            | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч |                                                              |  |                                 | Penicillium +                                          |                                                                                                   |
| 90 | <b><u>Klebsiella pneumoniae</u></b> | ампициллин У<br>амоксиклав Ч<br>цефтриаксон У<br>цефтазидим Ч<br>гентамицин У<br>ципрофлоксацин Ч              | <b><u>Klebsiella pneumoniae</u></b><br>++++<br>E.coli<br>+++ |  |                                 |                                                        | ампициллин У<br>амоксиклав Ч<br>цефтриаксон У<br>цефтазидим Ч<br>гентамицин У<br>ципрофлоксацин Ч |
| 91 | Streptococcus pneumoniae            | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч |                                                              |  |                                 |                                                        |                                                                                                   |
| 92 | Streptococcus pneumoniae            | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин Ч<br>Ко-тримоксазол Ч<br>Левифлоксацин Ч |                                                              |  | Staphylococcus saprophiticus ++ | Aspergillus +                                          |                                                                                                   |
| 93 | Streptococcus pneumoniae            | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч | Citrobacter diversus +++                                     |  |                                 |                                                        |                                                                                                   |

|    |                                      |                                                                                                                       |                           |                                              |                           |                                      |                                                                                                           |
|----|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 94 | Streptococcus pneumoniae             | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч        | Enterob aerogenes<br>++++ | Burkholderia cepacia<br>+++                  | Staphylococcus aureus +++ | Penicillium<br>+++                   |                                                                                                           |
| 95 | <b><u>Pseudomonas aeruginosa</u></b> | Цефтазидим Ч<br>Цефепим Ч<br>Имипенем Ч<br>Меропенем Ч<br>Гентамицин У<br>Амикацин МЧ<br>Ципрофлоксацин Ч             |                           | <b><u>Pseudomonas aeruginosa</u></b><br>++++ |                           | Penicillium +<br>Candida albicans ++ | Цефтазидим Ч<br>Цефепим Ч<br>Имипенем Ч<br>Меропенем Ч<br>Гентамицин У<br>Амикацин МЧ<br>Ципрофлоксацин Ч |
| 96 | Streptococcus pneumoniae             | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин Ч<br>Ко-тримоксазол Ч<br>Левифлоксацин Ч        | E.coli<br>+++             |                                              |                           |                                      |                                                                                                           |
| 97 | Moraxella catarrhalis                | Цефтазидим У<br>Цефепим Ч<br>Имипенем У<br>Меропенем Ч<br>Гентамицин МЧ<br>Амикацин МЧ<br>Ципрофлоксацин Ч            |                           |                                              |                           |                                      |                                                                                                           |
| 98 | Streptococcus pneumoniae             | Оксациллин /1 мкг/<br><20мм<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин Ч<br>Ко-тримоксазол Ч<br>Левифлоксацин Ч |                           |                                              |                           | Penicillium<br>++<br>Cladosporium +  |                                                                                                           |

|     |                          |                                                                                                                    |                         |                             |                                 |                                       |  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|
| 99  | Moraxella catarhalis     | Цефтазидим Ч<br>Цефепим Ч<br>Имипенем Ч<br>Меропенем Ч<br>Гентамицин МЧ<br>Амикацин МЧ<br>Ципрофлоксацин Ч         | E.coli +++              | Burkholderia cepacia +++    |                                 | Penicillium ++<br>Candida albicans ++ |  |
| 100 | Streptococcus pneumoniae | Оксациллин /1 мкг/ <20мм<br>Эритромицин У<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч | Serratia marcescens ++  | Pseudomonas fluorescens +++ |                                 |                                       |  |
| 101 | Streptococcus pneumoniae | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч     | Citrobacter freundii ++ |                             | Staphylococcus saprophiticus ++ | Penicillium +                         |  |
| 102 | Streptococcus pneumoniae | Оксациллин /1 мкг/ Ч<br>Эритромицин Ч<br>Клиндамицин Ч<br>Тетрациклин У<br>Ко-тримоксазол У<br>Левифлоксацин Ч     |                         |                             |                                 |                                       |  |

### Оценка роста:

"-" - рост отсутствует; "+" скудный рост (до 10 колоний); "++" умеренный рост (от 10 до 50 колоний); "+++" обильный рост (более 50 колоний); "++++" сплошной рост (подсчету не поддается)

## Приложение Ц

## Сравнение эффективности различных методов обработки сплит-систем: обработка паром

| №  | Атмосферное давление, мм.рт.ст | Температура в помещении, °С | Температура вне помещения °С | Относительная влажность в помещении, % | Относительная влажность вне помещения, % | Содержание пыли в воздухе помещения, мг/м <sup>3</sup> | Загрязненность сплит-системы отложениями пыли до обработки, мг/м <sup>2</sup> | Загрязненность сплит-системы отложениями пыли после обработки, мг/м <sup>2</sup> | Снижение загрязнения сплит-системы, % | Микрофлора, выделенная из проб, отобранных с поддона для сбора конденсата внутреннего блока сплит-системы до ее очистки и дезинфекции | Микрофлора сплит системы после ее обработки |
|----|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. | 754                            | 25                          | 31                           | 42                                     | 49                                       | 0,005                                                  | 32,13                                                                         | 1,44                                                                             | 96                                    | E.coli +++<br>Citrobacter freundii +++<br><br>Aspergillus +                                                                           | -                                           |
| 2. | 756                            | 20                          | 32                           | 44                                     | 55                                       | 0,011                                                  | 19,17                                                                         | 0,55                                                                             | 97                                    | E.coli ++<br>Staphylococcus saprophiticus ++<br>Aspergillus +<br>Candida albicans ++                                                  | -                                           |
| 3. | 755                            | 16                          | 27                           | 46                                     | 48                                       | 0,016                                                  | 31,78                                                                         | 0,79                                                                             | 98                                    | Pseudomonas putida ++<br>Penicillium +                                                                                                | -                                           |
| 4. | 757                            | 22                          | 27                           | 45                                     | 53                                       | 0,028                                                  | 28,47                                                                         | 0,96                                                                             | 97                                    | Citrobacter freundii ++<br>Candida albicans ++                                                                                        | -                                           |
| 5. | 757                            | 19                          | 30                           | 44                                     | 48                                       | 0,007                                                  | 35,86                                                                         | 0,89                                                                             | 98                                    | Hafnia alvei ++<br>Penicillium +<br>Cladosporium +                                                                                    | -                                           |
| 6. | 757                            | 20                          | 30                           | 41                                     | 51                                       | 0,022                                                  | 26,52                                                                         | 1,43                                                                             | 95                                    | Staphylococcus aureus +++<br>Candida albicans ++                                                                                      | -                                           |

|     |     |     |    |    |    |       |       |      |    |                                                                  |   |
|-----|-----|-----|----|----|----|-------|-------|------|----|------------------------------------------------------------------|---|
| 7.  | 756 | 25  | 32 | 43 | 57 | 0,027 | 32,65 | 2,93 | 91 | Penicillium +++                                                  | - |
| 8.  | 758 | 24+ | 31 | 46 | 58 | 0,012 | 32,2  | 2,57 | 92 | Klebsiella Pneumoniae<br>++<br>Penicillium +                     | - |
| 9.  | 759 | 20+ | 32 | 45 | 56 | 0,011 | 26,32 | 0,76 | 97 | E.coli ++++<br>Staphylococcus aureus<br>+++<br>Penicillium ++    | - |
| 10. | 756 | 26  | 33 | 43 | 55 | 0,009 | 30,61 | 1,40 | 95 | Enterobacter cloacae<br>++++<br>Aspergillus ++                   | - |
| 11. | 754 | 26  | 35 | 37 | 41 | 0,015 | 25,7  | 1,13 | 96 | Burkholderia cepacia<br>++<br>Cladosporium +                     | - |
| 12. | 755 | 18  | 35 | 38 | 44 | 0,026 | 25,89 | 2,22 | 91 | E.coli ++<br>Cladosporium +                                      | - |
| 13. | 755 | 26  | 36 | 41 | 45 | 0,014 | 15,04 | 1,36 | 91 | Burkholderia cepacia +                                           | - |
| 14. | 757 | 19  | 34 | 42 | 46 | 0,030 | 32,53 | 1,59 | 95 | Enterobacter cloacae<br>++++<br>Penicillium ++<br>Aspergillus ++ | - |
| 15. | 757 | 24  | 33 | 38 | 42 | 0,023 | 12,79 | 0,38 | 97 | Pseudomonas aeruginosa<br>+++<br>Aspergillus +++                 | - |
| 16. | 758 | 26  | 32 | 43 | 58 | 0,007 | 16,39 | 0,37 | 98 | Penicillium +                                                    | - |
| 17. | 758 | 26  | 31 | 42 | 48 | 0,030 | 17,24 | 0,89 | 95 | Penicillium ++                                                   | - |
| 18. | 759 | 20  | 30 | 43 | 51 | 0,025 | 29,42 | 1,91 | 94 | E.coli +++<br>Pseudomonas aeruginosa<br>+++                      | - |
| 19. | 760 | 25  | 29 | 48 | 53 | 0,030 | 25,37 | 0,71 | 97 | Hafnia alvei ++<br>Candida albicans++                            | - |
| 20. | 757 | 26  | 31 | 51 | 65 | 0,004 | 22,88 | 0,16 | 99 | -                                                                | - |

|                                                                |     |    |    |    |    |             |              |             |             |                                                                                                             |          |
|----------------------------------------------------------------|-----|----|----|----|----|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 21.                                                            | 755 | 19 | 33 | 51 | 56 | 0,028       | 17,93        | 0,35        | 98          | Citrobacter diversus ++<br>Staphylococcus saprophiticus +<br>Cladosporium +                                 | -        |
| 22.                                                            | 754 | 20 | 33 | 39 | 44 | 0,011       | 22,9         | 0,36        | 98          | E.coli ++<br>Enterobacter cloacae<br>++++<br>Penicillium ++<br>Aspergillus ++                               | -        |
| 23.                                                            | 756 | 26 | 30 | 40 | 48 | 0,013       | 17,55        | 0,75        | 96          | Aspergillus +                                                                                               | -        |
| 24.                                                            | 757 | 23 | 31 | 54 | 63 | 0,008       | 19,55        | 1,19        | 94          | Staphylococcus aureus<br>+++<br>Aspergillus +                                                               | -        |
| 25.                                                            | 757 | 18 | 25 | 52 | 56 | 0,040       | 34,1         | 2,65        | 92          | Penicillium +                                                                                               | -        |
| 26.                                                            | 758 | 26 | 30 | 49 | 57 | 0,035       | 28,22        | 1,49        | 95          | -                                                                                                           | -        |
| 27.                                                            | 754 | 20 | 31 | 47 | 56 | 0,039       | 8,02         | 0,05        | 99          | E.coli +++<br>Pseudomonas putida +++<br>Penicillium ++<br>Aspergillus +++                                   | -        |
| 28.                                                            | 754 | 21 | 26 | 46 | 56 | 0,026       | 17,4         | 0,88        | 95          | Penicillium ++                                                                                              | -        |
| 29.                                                            | 755 | 19 | 23 | 52 | 64 | 0,009       | 21,01        | 0,79        | 96          | E.coli +++<br>Penicillium ++++<br>Cladosporium +                                                            | -        |
| 30.                                                            | 758 | 17 | 24 | 46 | 56 | 0,042       | 9,11         | 0,56        | 94          | Serratia marcescens +++<br>Klebsiella pneumoniae<br>+++<br>Staphylococcus saprophiticus ++<br>Penicillium + | -        |
| <b>Загрязненность сплит-системы отложениями пыли в среднем</b> |     |    |    |    |    | <b>0,02</b> | <b>23,82</b> | <b>1,12</b> | <b>96 %</b> |                                                                                                             | <b>-</b> |

### Оценка роста:

"-" - рост отсутствует; "+" скудный рост (до 10 колоний); "++" умеренный рост (от 10 до 50 колоний); "+++" обильный рост (более 50 колоний); "++++" сплошной рост (подсчету не поддается)

## Приложение Ч

## Сравнение эффективности различных методов обработки сплит-систем: обработка дезинфицирующим средством

| №  | Атмосферное давление, мм.рт.ст. | Температура в помещении, °С | Температура вне помещения °С | Относительная влажность в помещении, % | Относительная влажность вне помещения, % | Содержание пыли в воздухе помещения, мг/м <sup>3</sup> | Загрязненность сплит-системы отложениями пыли до обработки, мг/м <sup>2</sup> | Загрязненность сплит-системы отложениями пыли после обработки, мг/м <sup>2</sup> | Снижение загрязнения сплит-системы, % | Микрофлора, выделенная из проб, отобранных с поддона для сбора конденсата внутреннего блока сплит-системы до ее очистки и дезинфекции | Микрофлора сплит-системы после ее обработки |
|----|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. | 749                             | 19                          | 27                           | 45                                     | 55                                       | 0,028                                                  | 6,31                                                                          | 0,71                                                                             | 82                                    | Pseudomonas aeruginosa ++<br>Staphylococcus saprophiticus +++<br>Cladosporium +<br>Candida albicans ++                                | -                                           |
| 2. | 752                             | 17                          | 23                           | 50                                     | 60                                       | 0,011                                                  | 33,11                                                                         | 3,31                                                                             | 90                                    | Aspergillus ++                                                                                                                        | -                                           |
| 3. | 755                             | 25                          | 25                           | 53                                     | 77                                       | 0,020                                                  | 33,37                                                                         | 4,33                                                                             | 87                                    | Pseudomonas alcaligenes                                                                                                               | -                                           |
| 4. | 756                             | 18                          | 29                           | 42                                     | 46                                       | 0,007                                                  | 32,86                                                                         | 2,95                                                                             | 91                                    | E.coli +++<br>Pseudomonas putida +++                                                                                                  | -                                           |
| 5. | 757                             | 20                          | 32                           | 44                                     | 58                                       | 0,023                                                  | 25,97                                                                         | 3,63                                                                             | 86                                    | E.coli +<br>Pseudomonas putida ++                                                                                                     | -                                           |
| 6. | 758                             | 24                          | 31                           | 46                                     | 53                                       | 0,008                                                  | 13,06                                                                         | 2,22                                                                             | 83                                    | -                                                                                                                                     | -                                           |
| 7. | 759                             | 19                          | 34                           | 43                                     | 48                                       | 0,033                                                  | 30,66                                                                         | 3,06                                                                             | 90                                    | -                                                                                                                                     | -                                           |
| 8. | 759                             | 20                          | 33                           |                                        | 56                                       | 0,024                                                  | 33,78                                                                         | 4,05                                                                             | 88                                    | Pseudomonas alcaligenes +++<br>Candida albicans ++<br>Aspergillus ++                                                                  | -                                           |
| 9. | 759                             | 23+                         | 31                           | 43                                     | 57                                       | 0,009                                                  | 30,2                                                                          | 1,81                                                                             | 94                                    | -                                                                                                                                     | -                                           |



|     |     |     |    |    |    |       |       |       |    |                                                                                                                                              |   |
|-----|-----|-----|----|----|----|-------|-------|-------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 10. | 755 | 24  | 30 | 45 | 54 | 0,015 | 23,02 | 1,84  | 92 | Staphylococcus aureus<br>+++                                                                                                                 | - |
| 11. | 753 | 19  | 31 | 43 | 53 | 0,008 | 17,69 | 3,00  | 83 | Penicillium ++                                                                                                                               | - |
| 12. | 755 | 21+ | 31 | 53 | 81 | 0,030 | 28,90 | 3,17  | 89 | Hafnia alvei +++<br>Penicillium ++<br>Aspergillus +++                                                                                        | - |
| 13. | 755 | 20  | 32 | 49 | 60 | 0,012 | 23,34 | 1,86  | 92 | E.coli +++<br>Candida albicans ++<br>Penicillium ++                                                                                          | - |
| 14. | 755 | 22  | 24 | 47 | 54 | 0,009 | 11,18 | 0,78  | 93 | Penicillium                                                                                                                                  | - |
| 15. | 755 | 22  | 28 | 44 | 56 | 0,011 | 40,43 | 6,87  | 83 | Klebsiella pneumonia<br>++++<br>E.coli +++                                                                                                   | - |
| 16. | 756 | 18+ | 29 | 41 | 49 | 0,022 | 9,50  | 0,66  | 93 | -                                                                                                                                            | - |
| 17. | 758 | 20  | 29 | 47 | 54 | 0,030 | 17,29 | 1,037 | 94 | Staphylococcus saprophiti-<br>cus ++<br>Aspergillus +                                                                                        | - |
| 18. | 758 | 25  | 29 | 44 | 50 | 0,014 | 27,63 | 1,93  | 93 | Citrobacter diversus +++                                                                                                                     | - |
| 19. | 758 | 16  | 31 | 46 | 55 | 0,006 | 14,12 | 2,25  | 84 | Citrobacter diversus +++<br>Enterobacter aerogenes<br>++++<br>Burkholderia cepacia<br>+++<br>Staphylococcus aureus<br>+++<br>Penicillium +++ | - |
| 20. | 754 | 18  | 26 | 41 | 57 | 0,035 | 6,85  | 0,89  | 87 | Pseudomonas aeruginosa<br>++++<br>Penicillium +<br>Candida albicans ++                                                                       | - |
| 21. | 755 | 21  | 27 | 48 | 65 | 0,011 | 36,44 | 4,00  | 89 | E.coli +++                                                                                                                                   | - |
| 22. | 755 | 17  | 26 | 52 | 70 | 0,007 | 19,42 | 2,33  | 88 | -                                                                                                                                            | - |
| 23. | 754 | 18  | 29 | 42 | 47 | 0,026 | 27,05 | 4,32  | 84 | Penicillium ++<br>Cladosporium +                                                                                                             | - |
| 24. | 755 | 19  | 29 | 37 | 44 | 0,022 | 12,56 | 1,88  | 85 | E.coli +++                                                                                                                                   | - |

|                                                                    |     |     |    |    |    |              |                 |             |           |                                                                                  |   |
|--------------------------------------------------------------------|-----|-----|----|----|----|--------------|-----------------|-------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                    |     |     |    |    |    |              |                 |             |           | Burkholderia cepacia<br>+++<br>Penicillium ++<br>Candida albicans ++             |   |
| 25.                                                                | 755 | 24  | 28 | 43 | 54 | 0,018        | 31,66           | 4,43        | 86        | Serratia marcescens ++<br>Pseudomonas fluorescens<br>+++                         | - |
| 26.                                                                | 754 | 20  | 27 | 46 | 58 | 0,014        | 20,52           | 3,07        | 85        | Citrobacter freundii ++<br>Staphylococcus saprophiti-<br>cus ++<br>Penicillium + | - |
| 27.                                                                | 754 | 20+ | 29 | 42 | 46 | 0,033        | 11,71           | 0,93        | 92        | -                                                                                | - |
| <b>Загрязненность сплит-системы отложениями<br/>пыли в среднем</b> |     |     |    |    |    | <b>0,018</b> | <b>22,91222</b> | <b>2,64</b> | <b>89</b> |                                                                                  |   |

### Оценка роста:

"-" - рост отсутствует; "+" скудный рост (до 10 колоний); "++" умеренный рост (от 10 до 50 колоний); "+++" обильный рост (более 50 колоний); "++++" сплошной рост (подсчету не поддается)

## Приложение Ш

Заболееваемость жителей города Севастополь, проживающих в квартирах, оборудованных сплит-системами (системы кондиционирования не проходили регулярной чистки и дезинфекции)

| № пп | Год рождения | Пол | 2012 |   | 2013 |    | 2014 |    |
|------|--------------|-----|------|---|------|----|------|----|
|      |              |     | З    | Н | З    | Н  | З    | Н  |
| 1.   | 1987         | Ж   | 0    | 0 | 1    | 5  | 2    | 8  |
| 2.   | 1940         | М   | 3    | 9 | 4    | 21 | 5    | 29 |
| 3.   | 1949         | М   | 1    | 4 | 3    | 15 | 6    | 39 |
| 4.   | 1965         | М   | 0    | 0 | 1    | 6  | 2    | 17 |
| 5.   | 1949         | Ж   | 2    | 5 | 3    | 14 | 4    | 28 |
| 6.   | 1951         | Ж   | 0    | 0 | 0    | 0  | 2    | 11 |
| 7.   | 1939         | Ж   | 2    | 5 | 4    | 18 | 6    | 34 |
| 8.   | 1964         | М   | 1    | 3 | 3    | 14 | 4    | 18 |
| 9.   | 1988         | Ж   | 1    | 5 | 2    | 9  | 0    | 0  |
| 10.  | 1946         | Ж   | 0    | 0 | 0    | 0  | 2    | 11 |
| 11.  | 1963         | Ж   | 1    | 4 | 2    | 11 | 7    | 45 |
| 12.  | 1931         | М   | 2    | 6 | 3    | 13 | 6    | 38 |
| 13.  | 1940         | М   | 1    | 3 | 3    | 16 | 5    | 24 |
| 14.  | 1959         | Ж   | 0    | 0 | 1    | 4  | 3    | 17 |
| 15.  | 1934         | М   | 2    | 6 | 5    | 27 | 9    | 53 |
| 16.  | 1983         | М   | 0    | 0 | 1    | 5  | 2    | 8  |
| 17.  | 1983         | М   | 1    | 4 | 2    | 7  | 0    | 0  |
| 18.  | 1962         | Ж   | 0    | 0 | 0    | 0  | 2    | 9  |
| 19.  | 1938         | Ж   | 2    | 6 | 3    | 19 | 7    | 57 |
| 20.  | 1979         | Ж   | 0    | 0 | 0    | 0  | 1    | 9  |
| 21.  | 1949         | Ж   | 1    | 4 | 3    | 11 | 6    | 38 |
| 22.  | 1941         | М   | 0    | 0 | 1    | 6  | 3    | 14 |
| 23.  | 1940         | Ж   | 1    | 3 | 4    | 18 | 6    | 45 |
| 24.  | 1982         | Ж   | 0    | 0 | 2    | 11 | 3    | 16 |
| 25.  | 1989         | Ж   | 2    | 6 | 3    | 9  | 2    | 8  |
| 26.  | 1932         | Ж   | 0    | 0 | 1    | 6  | 3    | 21 |
| 27.  | 1956         | Ж   | 1    | 3 | 2    | 8  | 6    | 61 |
| 28.  | 1982         | Ж   | 1    | 4 | 3    | 12 | 4    | 16 |

|     |      |   |   |   |   |    |   |    |
|-----|------|---|---|---|---|----|---|----|
| 29. | 1980 | М | 1 | 3 | 3 | 19 | 7 | 61 |
| 30. | 1960 | М | 0 | 0 | 1 | 5  | 4 | 21 |
| 31. | 1933 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 2 | 15 |
| 32. | 1984 | М | 1 | 5 | 4 | 23 | 7 | 37 |
| 33. | 1942 | Ж | 1 | 4 | 4 | 18 | 9 | 43 |
| 34. | 1954 | М | 1 | 3 | 3 | 11 | 8 | 47 |
| 35. | 1958 | Ж | 0 | 0 | 2 | 7  | 5 | 29 |
| 36. | 1961 | М | 0 | 0 | 0 | 0  | 1 | 5  |
| 37. | 1922 | Ж | 2 | 6 | 4 | 25 | 5 | 27 |
| 38. | 1954 | М | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 39. | 1965 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 1 | 8  |
| 40. | 1947 | М | 2 | 6 | 3 | 18 | 6 | 61 |
| 41. | 1986 | Ж | 0 | 0 | 1 | 5  | 1 | 5  |
| 42. | 1976 | М | 0 | 0 | 2 | 7  | 5 | 24 |
| 43. | 1975 | М | 0 | 0 | 1 | 4  | 3 | 18 |
| 44. | 1922 | М | 3 | 9 | 4 | 22 | 5 | 26 |
| 45. | 1982 | Ж | 1 | 5 | 2 | 8  | 3 | 8  |
| 46. | 1954 | М | 0 | 0 | 0 | 0  | 2 | 9  |
| 47. | 1971 | Ж | 1 | 3 | 2 | 8  | 4 | 31 |
| 48. | 1950 | М | 2 | 6 | 3 | 13 | 3 | 17 |
| 49. | 1986 | Ж | 1 | 5 | 3 | 13 | 4 | 9  |
| 50. | 1982 | Ж | 2 | 6 | 5 | 25 | 9 | 75 |
| 51. | 1981 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 1 | 7  |
| 52. | 1983 | М | 1 | 5 | 3 | 16 | 2 | 18 |
| 53. | 1982 | М | 2 | 7 | 4 | 23 | 7 | 60 |
| 54. | 1982 | М | 0 | 0 | 1 | 5  | 2 | 6  |
| 55. | 1945 | Ж | 0 | 0 | 2 | 7  | 4 | 17 |
| 56. | 1941 | Ж | 4 | 9 | 5 | 22 | 7 | 42 |
| 57. | 1978 | Ж | 0 | 0 | 2 | 9  | 5 | 26 |
| 58. | 1986 | Ж | 0 | 0 | 1 | 5  | 2 | 19 |

|     |      |   |   |   |   |    |   |    |
|-----|------|---|---|---|---|----|---|----|
| 59. | 1984 | Ж | 1 | 5 | 2 | 7  | 0 | 0  |
| 60. | 1986 | Ж | 2 | 6 | 3 | 14 | 2 | 16 |
| 61. | 1972 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 62. | 1956 | Ж | 0 | 0 | 2 | 8  | 5 | 27 |
| 63. | 1983 | М | 0 | 0 | 2 | 11 | 2 | 8  |
| 64. | 1959 | М | 0 | 0 | 1 | 6  | 2 | 9  |
| 65. | 1987 | Ж | 1 | 3 | 3 | 19 | 0 | 0  |
| 66. | 1987 | М | 0 | 0 | 1 | 0  | 2 | 6  |
| 67. | 1984 | Ж | 1 | 4 | 4 | 25 | 5 | 68 |
| 68. | 1979 | Ж | 1 | 3 | 3 | 18 | 4 | 26 |
| 69. | 1982 | М | 0 | 0 | 1 | 5  | 2 | 9  |
| 70. | 1983 | М | 2 | 8 | 4 | 19 | 7 | 55 |
| 71. | 1987 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 1 | 8  |
| 72. | 1986 | Ж | 0 | 0 | 1 | 5  | 2 | 6  |
| 73. | 1983 | М | 1 | 4 | 1 | 4  | 3 | 17 |
| 74. | 1947 | М | 3 | 9 | 4 | 27 | 5 | 26 |
| 75. | 1975 | М | 0 | 0 | 0 | 0  | 2 | 7  |
| 76. | 1947 | М | 2 | 7 | 5 | 26 | 7 | 34 |
| 77. | 1983 | М | 1 | 5 | 3 | 14 | 2 | 16 |
| 78. | 1984 | Ж | 0 | 0 | 1 | 4  | 2 | 18 |
| 79. | 1960 | М | 1 | 4 | 2 | 42 | 5 | 30 |
| 80. | 1932 | М | 2 | 6 | 3 | 11 | 6 | 38 |
| 81. | 1959 | М | 1 | 5 | 2 | 8  | 5 | 21 |

"З" - заболевания (случаев), "Н" - дней нетрудоспособности всего

## Приложение Ы

Заболееваемость жителей города Севастополь, проживающих в квартирах, не оборудованных сплит-системами (без систем кондиционирования воздуха)

| № пп | Год рождения | Пол | 2012 |   | 2013 |   | 2014 |   |
|------|--------------|-----|------|---|------|---|------|---|
|      |              |     | З    | Н | З    | Н | З    | Н |
| 1.   | 1960         | М   | 0    | 0 | 0    | 0 | 0    | 0 |
| 2.   | 1932         | М   | 3    | 9 | 2    | 4 | 3    | 9 |
| 3.   | 1955         | Ж   | 0    | 0 | 0    | 0 | 0    | 0 |
| 4.   | 1936         | М   | 0    | 0 | 0    | 0 | 0    | 0 |
| 5.   | 1963         | М   | 0    | 0 | 0    | 0 | 0    | 0 |
| 6.   | 1983         | Ж   | 0    | 0 | 1    | 5 | 2    | 6 |
| 7.   | 1946         | Ж   | 0    | 0 | 0    | 0 | 0    | 0 |
| 8.   | 1988         | Ж   | 2    | 6 | 1    | 3 | 2    | 6 |
| 9.   | 1957         | Ж   | 2    | 5 | 1    | 3 | 2    | 6 |
| 10.  | 1960         | Ж   | 1    | 3 | 1    | 4 | 0    | 0 |
| 11.  | 1934         | Ж   | 0    | 0 | 0    | 0 | 0    | 0 |
| 12.  | 1954         | М   | 0    | 0 | 0    | 0 | 0    | 0 |
| 13.  | 1984         | Ж   | 0    | 0 | 2    | 7 | 2    | 6 |
| 14.  | 1939         | М   | 0    | 0 | 0    | 0 | 0    | 0 |
| 15.  | 1987         | М   | 1    | 2 | 1    | 6 | 0    | 0 |
| 16.  | 1961         | М   | 0    | 0 | 0    | 0 | 0    | 0 |
| 17.  | 1978         | Ж   | 0    | 0 | 0    | 0 | 0    | 0 |
| 18.  | 1987         | Ж   | 0    | 0 | 0    | 0 | 0    | 0 |
| 19.  | 1982         | М   | 0    | 0 | 0    | 0 | 0    | 0 |
| 20.  | 1967         | Ж   | 0    | 0 | 0    | 0 | 0    | 0 |
| 21.  | 1950         | М   | 0    | 0 | 0    | 0 | 0    | 0 |
| 22.  | 1962         | Ж   | 2    | 7 | 2    | 5 | 1    | 3 |
| 23.  | 1927         | М   | 0    | 0 | 0    | 0 | 0    | 0 |
| 24.  | 1986         | М   | 0    | 0 | 1    | 4 | 2    | 7 |
| 25.  | 1986         | Ж   | 2    | 6 | 0    | 0 | 2    | 6 |
| 26.  | 1949         | Ж   | 0    | 0 | 0    | 0 | 0    | 0 |

|     |      |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|------|---|---|---|---|---|---|---|
| 27. | 1974 | М | 2 | 5 | 1 | 4 | 2 | 7 |
| 28. | 1960 | Ж | 1 | 3 | 2 | 5 | 1 | 2 |
| 29. | 1965 | Ж | 1 | 4 | 1 | 3 | 0 | 0 |
| 30. | 1956 | М | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| 31. | 1963 | М | 1 | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 |
| 32. | 1929 | М | 2 | 6 | 3 | 7 | 3 | 8 |
| 33. | 1983 | М | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 34. | 1983 | М | 1 | 1 | 2 | 6 | 0 | 0 |
| 35. | 1927 | Ж | 2 | 6 | 1 | 4 | 1 | 4 |
| 36. | 1958 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 37. | 1958 | М | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 38. | 1984 | Ж | 0 | 0 | 2 | 9 | 2 | 8 |
| 39. | 1984 | Ж | 2 | 6 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| 40. | 1986 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 7 |
| 41. | 1988 | М | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 42. | 1986 | М | 1 | 3 | 2 | 6 | 0 | 0 |
| 43. | 1947 | Ж | 2 | 7 | 2 | 5 | 3 | 8 |
| 44. | 1949 | Ж | 2 | 6 | 1 | 2 | 2 | 6 |
| 45. | 1939 | М | 3 | 9 | 2 | 7 | 2 | 6 |
| 46. | 1963 | М | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 | 0 |
| 47. | 1964 | М | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 48. | 1942 | М | 2 | 5 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| 49. | 1983 | М | 1 | 5 | 0 | 0 | 2 | 6 |
| 50. | 1942 | Ж | 2 | 5 | 2 | 6 | 1 | 3 |
| 51. | 1941 | М | 1 | 4 | 1 | 4 | 0 | 0 |
| 52. | 1987 | М | 0 | 0 | 2 | 8 | 2 | 6 |
| 53. | 1988 | Ж | 0 | 0 | 2 | 7 | 1 | 3 |
| 54. | 1956 | Ж | 2 | 6 | 1 | 3 | 2 | 6 |

|     |      |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|------|---|---|---|---|---|---|---|
| 55. | 1972 | Ж | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| 56. | 1982 | М | 1 | 4 | 2 | 6 | 2 | 7 |
| 57. | 1976 | М | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 | 0 |
| 58. | 1982 | Ж | 2 | 7 | 0 | 0 | 2 | 6 |
| 59. | 1943 | М | 2 | 6 | 2 | 6 | 3 | 9 |
| 60. | 1951 | М | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 6 |
| 61. | 1982 | М | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 62. | 1958 | Ж | 1 | 4 | 1 | 4 | 0 | 0 |
| 63. | 1956 | М | 1 | 3 | 2 | 5 | 2 | 6 |
| 64. | 1987 | М | 2 | 6 | 1 | 5 | 0 | 0 |
| 65. | 1962 | М | 2 | 6 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| 66. | 1930 | Ж | 1 | 4 | 1 | 3 | 2 | 7 |
| 67. | 1983 | Ж | 1 | 5 | 0 | 0 | 2 | 7 |
| 68. | 1986 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 |
| 69. | 1984 | М | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 70. | 1947 | Ж | 1 | 2 | 2 | 6 | 2 | 6 |
| 71. | 1933 | Ж | 0 | 0 | 1 | 4 | 1 | 4 |
| 72. | 1966 | М | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 73. | 1986 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 74. | 1969 | М | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 75. | 1951 | Ж | 1 | 4 | 1 | 4 | 0 | 0 |
| 76. | 1986 | Ж | 0 | 0 | 2 | 6 | 1 | 5 |
| 77. | 1986 | Ж | 2 | 6 | 2 | 6 | 0 | 0 |
| 78. | 1982 | Ж | 2 | 6 | 1 | 5 | 2 | 6 |
| 79. | 1929 | Ж | 2 | 9 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| 80. | 1951 | Ж | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 |

"З" - заболевания (случаев), "Н" - дней нетрудоспособности всего

## Приложение Э

Заболеваемость жителей города Севастополь, проживающих в квартирах, оборудованных сплит-системами (системы кондиционирования проходили регулярную чистку и дезинфекцию)

| № пп | Год рождения | Пол | З |   | В |    | Н |    |
|------|--------------|-----|---|---|---|----|---|----|
|      |              |     | З | Н | З | В  | З | Н  |
| 1.   | 1969         | Ж   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 2.   | 1971         | Ж   | 2 | 8 | 2 | 11 | 2 | 8  |
| 3.   | 1987         | Ж   | 1 | 5 | 1 | 0  | 2 | 8  |
| 4.   | 1981         | М   | 1 | 5 | 1 | 4  | 1 | 4  |
| 5.   | 1935         | Ж   | 0 | 0 | 0 | 0  | 1 | 6  |
| 6.   | 1931         | М   | 2 | 7 | 3 | 11 | 3 | 12 |
| 7.   | 1976         | Ж   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 8.   | 1986         | Ж   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 9.   | 1924         | Ж   | 0 | 0 | 0 | 0  | 1 | 4  |
| 10.  | 1964         | Ж   | 3 | 7 | 3 | 9  | 3 | 9  |
| 11.  | 1970         | М   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 12.  | 1961         | Ж   | 1 | 5 | 1 | 5  | 1 | 5  |
| 13.  | 1984         | Ж   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 14.  | 1976         | М   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 15.  | 1982         | М   | 1 | 5 | 2 | 6  | 2 | 7  |
| 16.  | 1984         | М   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 17.  | 1984         | М   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 18.  | 1986         | М   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 19.  | 1925         | М   | 0 | 0 | 1 | 7  | 1 | 3  |
| 20.  | 1934         | М   | 1 | 4 | 1 | 6  | 1 | 5  |
| 21.  | 1939         | Ж   | 3 | 8 | 3 | 9  | 3 | 12 |
| 22.  | 1968         | М   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 23.  | 1978         | Ж   | 3 | 7 | 3 | 10 | 3 | 17 |
| 24.  | 1983         | М   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 25.  | 1976         | М   | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |

|     |      |   |   |   |   |    |   |    |
|-----|------|---|---|---|---|----|---|----|
| 26. | 1941 | М | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 27. | 1969 | Ж | 1 | 5 | 1 | 4  | 1 | 4  |
| 28. | 1946 | Ж | 1 | 3 | 1 | 5  | 1 | 7  |
| 29. | 1955 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 30. | 1980 | Ж | 1 | 4 | 1 | 3  | 1 | 5  |
| 31. | 1946 | М | 1 | 4 | 1 | 3  | 1 | 4  |
| 32. | 1978 | М | 3 | 8 | 3 | 11 | 3 | 12 |
| 33. | 1976 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 1 | 3  |
| 34. | 1958 | М | 2 | 7 | 2 | 9  | 2 | 7  |
| 35. | 1953 | М | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 36. | 1965 | Ж | 2 | 6 | 2 | 5  | 3 | 11 |
| 37. | 1969 | М | 3 | 7 | 3 | 9  | 3 | 16 |
| 38. | 1948 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 39. | 1947 | Ж | 0 | 0 | 2 | 7  | 2 | 6  |
| 40. | 1926 | М | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 41. | 1941 | М | 2 | 7 | 2 | 6  | 2 | 9  |
| 42. | 1962 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 43. | 1951 | М | 1 | 4 | 1 | 6  | 2 | 9  |
| 44. | 1962 | М | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 45. | 1933 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 1 | 5  |
| 46. | 1983 | Ж | 2 | 6 | 2 | 9  | 2 | 8  |
| 47. | 1935 | М | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 48. | 1951 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 49. | 1982 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 50. | 1982 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 51. | 1986 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 52. | 1989 | Ж | 1 | 5 | 1 | 3  | 1 | 4  |
| 53. | 1968 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |

|     |      |   |   |   |   |    |   |    |
|-----|------|---|---|---|---|----|---|----|
| 54. | 1982 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 55. | 1987 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 56. | 1982 | Ж | 1 | 5 | 1 | 5  | 1 | 5  |
| 57. | 1944 | Ж | 2 | 0 | 2 | 0  | 2 | 8  |
| 58. | 1985 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 59. | 1983 | Ж | 1 | 5 | 1 | 4  | 1 | 4  |
| 60. | 1986 | М | 2 | 8 | 2 | 8  | 2 | 6  |
| 61. | 1951 | Ж | 2 | 5 | 2 | 8  | 2 | 9  |
| 62. | 1950 | М | 1 | 6 | 1 | 6  | 1 | 5  |
| 63. | 1985 | М | 1 | 5 | 1 | 5  | 1 | 8  |
| 64. | 1987 | М | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 65. | 1985 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 66. | 1962 | М | 3 | 8 | 3 | 11 | 4 | 15 |
| 67. | 1969 | М | 3 | 9 | 3 | 14 | 3 | 17 |
| 68. | 1983 | М | 1 | 5 | 1 | 3  | 1 | 0  |
| 69. | 1985 | М | 2 | 8 | 2 | 8  | 2 | 9  |
| 70. | 1983 | М | 2 | 9 | 2 | 8  | 2 | 10 |
| 71. | 1983 | Ж | 2 | 7 | 2 | 5  | 2 | 8  |
| 72. | 1983 | М | 2 | 8 | 2 | 8  | 3 | 10 |
| 73. | 1963 | М | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |
| 74. | 1983 | Ж | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  |

"З" - заболевания (случаев), "Н" - дней нетрудоспособности всего