

Водянистые синтетические гелеобразования
Силиконаты в водянистом растворе
Техника микроэмульсии
Микроэмульсии
Гидрофобизирующая молекулярная техника
Безводные органические полимерные растворы
Обращающие внимание различия продуктов
Срок службы более 50 лет?
Преимущества применения
Многообразное применение
Примеры использования

Абрамова Т.Т.
МГУ им. М.В. Ломоносова,
г. Москва, Россия

Экомониторинг подземного археологического музея г. Москвы

В настоящее время проблема функционирования подземных археологических музеев является малоизученной и сложной.

Основу экомониторинга подземного археологического музея, находящегося на территории музея «Палаты бояр Романовых» в Москве, составили регулярные наблюдения и исследования, представляющие собой целенаправленную систему получения информации по состоянию объектов, экспонируемых в нем.

Наблюдение за состоянием температурно-влажностного режима (ТВР) помещения осуществляется с первых дней его эксплуатации (1990 г.) по настоящее время. Анализ ТВР за 15 лет (до 2005 г.) показал оптимальный вариант сохранения в музее объектов. За этот период времени среднегодовая температура колебалась в пределах 9,5–10 °С, а относительная влажность — 65–60%.

Резкие изменения ТВР произошли в период 2005–2006 г.г. во время археологических раскопок и оформления новой экспозиции в музее. Перекапывание антропогенной сильногумусированной грунтовой толщи в подземном помещении спровоцировало резкие изменения

ТВР и формирование благоприятных условий для развития микробиоты.

Анализ данных ТВР помещения по результатам, полученным с помощью прибора HUGROMETER HD 851H, показал, что в период 2007–2008 г.г. значения относительной влажности постепенно возрастали, достигнув рекордных (100%) к концу 2008 г. Выявлено, что резкие перепады ТВР происходят и в течение дня. Замеры осуществляются ежедневно каждые три часа. Снижения влажности в музее удалось достичь лишь к 2014 г. (70%), используя передвижной осушитель воздуха REMKO ETF 300-500.

Такие условия эксплуатации подземного музея оказались неблагоприятными для экспонирования уникальной руинированной печи-позарни XV в. с обнаженным грунтовым основанием. Частичное обрушение грунтов культурного слоя потребовало срочной химической консервации данного объекта «in situ».

Борьба с микробиотой воздуха осуществлялась в музее с помощью рециркулятора воздуха «UVP-Mi». Для уничтожения плесневых грибов, которые появились на поверхности экспонируемых объектов, был использован широкий спектр материалов, выпускающихся российскими и зарубежными предприятиями, применение которых возможно внутри помещения. Один из них (АСЕПТИК 30 г/л) показал наибольшую эффективность в подавлении жизнеспособности плесневых грибов. Вышеперечисленные мероприятия позволили удерживать допустимый уровень микробной зараженности в данном подземном пространстве до июля 2012 г.

Однако, всплеск микробной контаминации в воздухе помещения в ноябре 2012 г. достиг высокого и чрезвычайно высокого уровня (до 4720 КОЕ/м³ воздуха на среде ПДГ и 3780 КОЕ/м³ воздуха на среде Чапека) по сравнению с предыдущими наблюдениями. Микробиологический анализ проб со всех археологических объектов также показал чрезвычайно высокую степень микробной зараженности, достигающую значений 7,5·10⁴ КОЕ/1 г пробы. Это явилось основной причиной начального разрушения (растрескивание, вспучивание и осыпание поверхностного слоя) еще одного экспонируемого объекта — музеефицированного (закрепленного «in situ») разреза грунтов культурного слоя западной стены археологического раскопа.

Из выявленных видов микроскопических грибов доминировали *Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.*, *Cladosporium sp.*, известные, как биодефекторы различных материалов. По мнению ряда авторов именно

эти грибы являются наиболее опасной группой организмов. Грибы, развивающиеся в толще и на поверхности археологического объекта, не являясь по своей природе болезнетворными, в организме человека могут приобретать паразитарные свойства и вызывать инфекционные поражения. Такое катастрофическое положение в музее потребовало срочного его закрытия для посетителей и эффективного обеззараживания всего помещения. Это удалось осуществить только с помощью облучателей ультрафиолетовых бактерицидных «УФОБАКТ» (напольного и настенного).

В дальнейшем два раза в год Петушковой Ю.А. (МГУ) проводился микробиологический контроль состояния подземного музея. Аэромикробиологические исследования показали, что максимальное снижение (до 140 раз) микробной контаминации воздуха помещения было достигнуто в 2013 г. В это же время продолжалась обработка почти всех археологических объектов биоцидными материалами («Асептик» 30 г/л; перекись водорода 3,7 %). Несмотря на то, что проведенные работы по обеззараживанию подземного помещения бактерицидными облучателями обеспечили в 2013–2014 г.г. безопасные условия сохранения представленной экспозиции и проведения экскурсий в музее, полностью подавить активность микроорганизмов этот метод не позволил.

Сложность сохранения археологических памятников в музее обусловлена не только количеством и агрессивностью микробиоты, но и температурно-влажностным режимом подземного пространства. Поэтому для защиты и сохранения археологических памятников необходимо продолжить борьбу с повышением влажности и агрессивностью микробиоты в данном подземном пространстве.