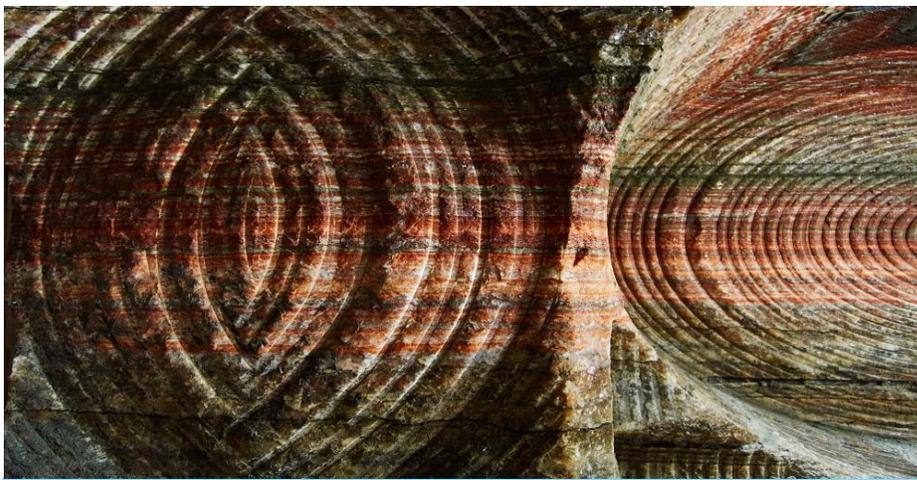




РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПАРАМЕТРОВ ФАКТОРОВ СПЕЛЕОСРЕДЫ ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ОТДЕЛЕНИЙ ГУ «РЕСПУБЛИКАНСКАЯ БОЛЬНИЦА СПЕЛЕОЛЕЧЕНИЯ»

АВТОР: Николаева Е.А.

Виртуальная выставка
научных разработок
«Гигиеническая
безопасность»



Первое отделение

- введено в эксплуатацию в 1990 году;
- расположено в различных горно-геологических пластах минерала (сильвинит и галит)

(СНУРВНННТ N L9VNT)



Второе отделение

- введено в эксплуатацию в 2012 году;
- расположено преимущественно в сильвинитовом пласте

В СНУРВНННЛОВОВ ЦУ9С16

Химический состав соляных пород Старобинского месторождения калийных руд на месте размещения подземного спелеостационара, %

KCl	NaCl	MgCl ₂	CaSO ₄	Br	CaCl ₂	Нерастворимый остаток	Вода	
							гигроскопическая	кристаллическая
Сильвинитовый пласт								
36–44	52–57	0,1–0,2	0,4–0,6	0,01–0,05	0,1–0,3	3–6	0,1–0,3	0,1–0,2
Межпластовая каменная соль								
2–5	87–90	0,1–0,2	0,4–1,0	0,02–0,03	0,1–0,2	5–7	0,1–0,5	0–0,2

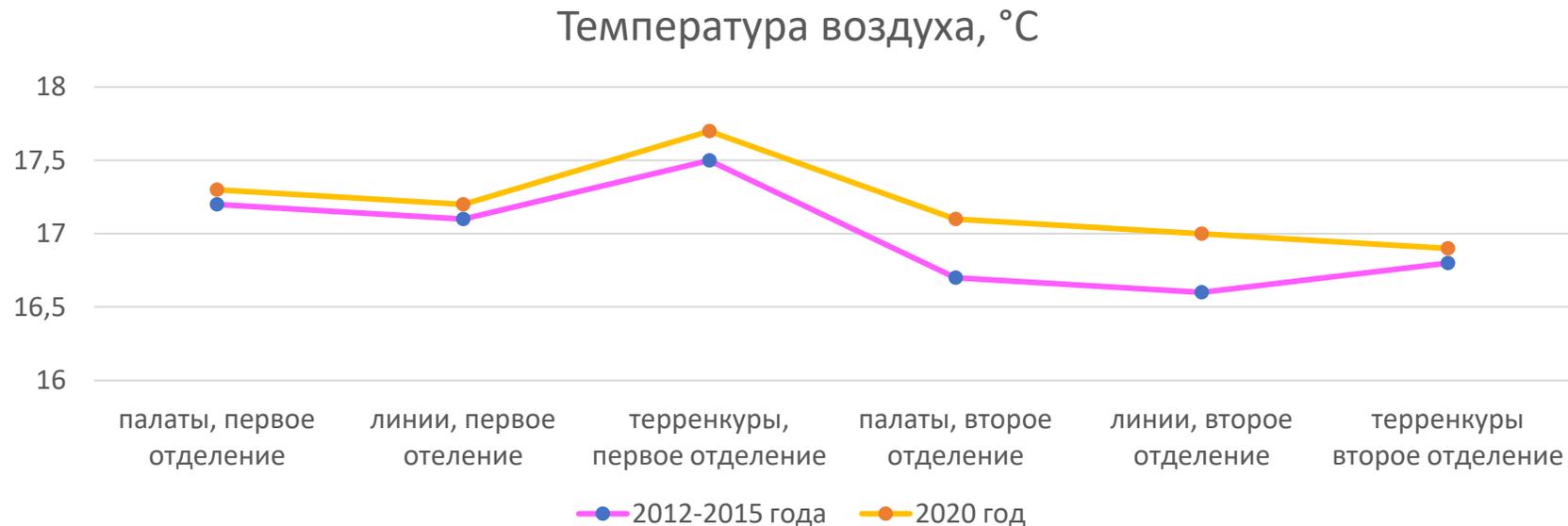
В рамках выполнения научно-исследовательской работы **по заданию 01.07**. «Разработать гигиенически допустимые значения показателей среды спелеостационаров для их устойчивой эксплуатации в калийных рудниках» подпрограммы «Безопасность среды обитания человека» ГНТП «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг» проведен сравнительный анализ архивных данных материалов периодического инструментального контроля параметров факторов спелеосреды подземных отделений ГУ «Республиканская больница спелеолечения» (2012–2015 гг.) и результатов собственных исследований по изучению фактического состояния спелеосреды двух отделений подземного спелеостационара ГУ «Республиканская больница спелеолечения» (2020 г.).

Основные факторов спелеосреды подземных отделений ГУ «Республиканская больница спелеолечения»



Температура воздуха

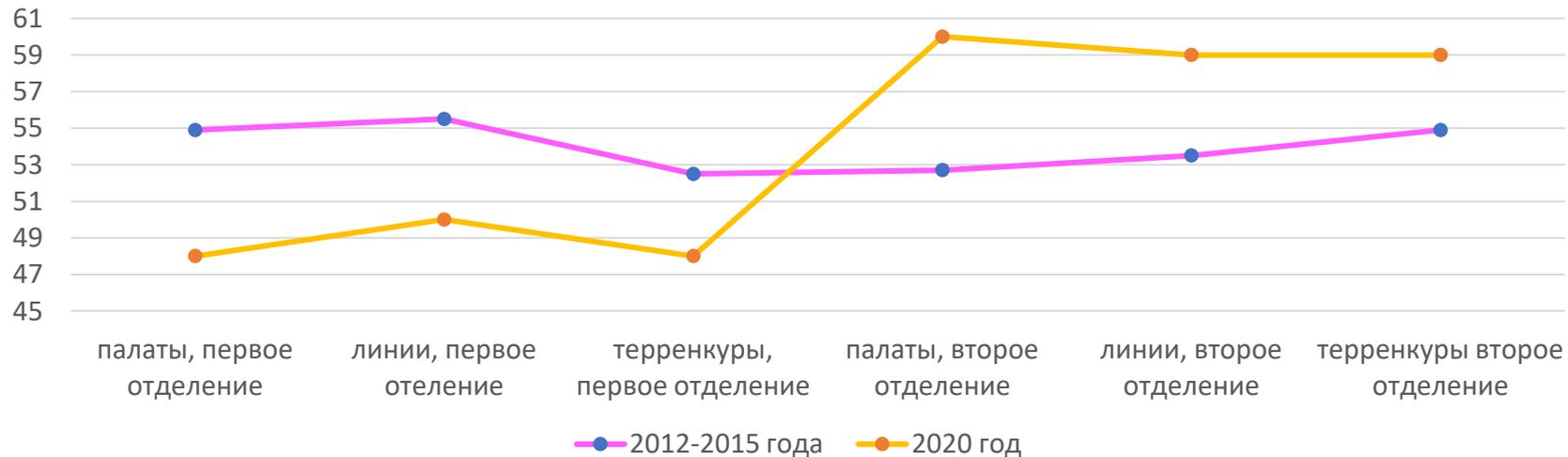
По результатам сравнительного анализа значений температуры воздуха можно заключить, что в помещениях разного функционального назначения средние значения температуры воздуха практически не изменялись и находились в диапазоне от 16,6 °С и 17,7 °С. Такая разница температур является не существенной в связи с большими объемами воздушного пространства, антропогенной нагрузки на среду и временным промежутком сравниваемых периодов. Подаваемый воздух перед тем, как попасть в лечебную зону горных выработок первого и второго подземных отделений спелеостационара имеет температуру характерную для данного естественного биотопа (геопространства) и не зависит от сезонов года, а также не подвержен климатическим колебаниям температуры воздуха на дневной поверхности.



Относительная влажность воздуха

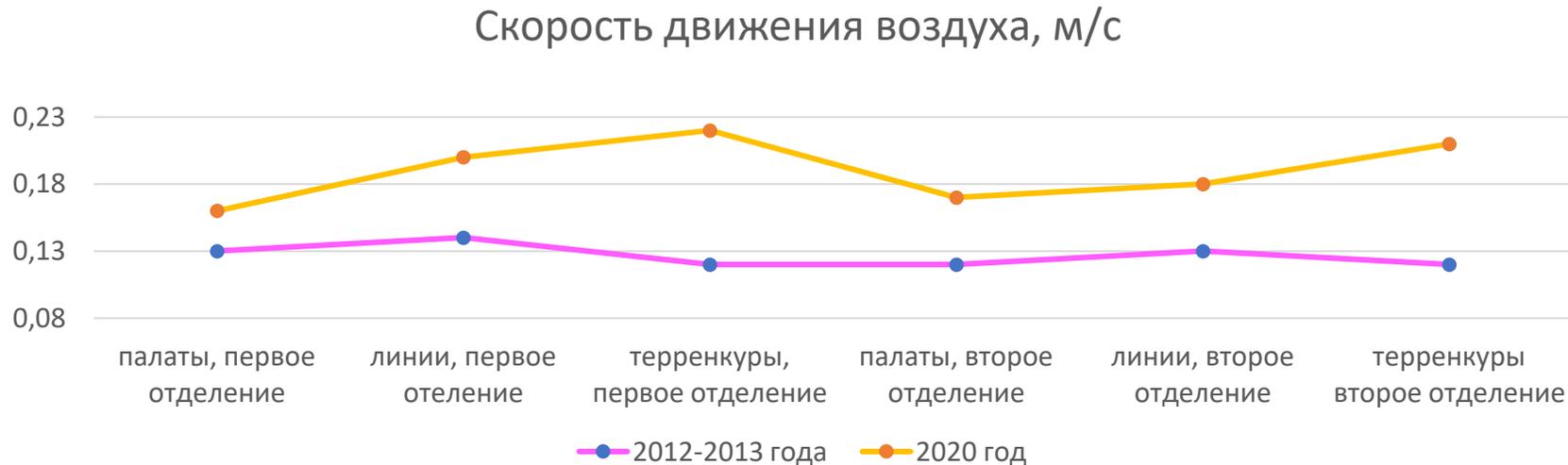
Сравнительный анализ измеренных значений относительной влажности воздуха в период с 2012 по 2015 годы показал, что относительная влажность воздуха находится в диапазоне 38–69 % в первом отделении и 40–70 % во втором отделении. В 2020 году параметры относительной влажности воздуха находятся в диапазоне 44–54 % в первом отделении и 52–63 % во втором. Средние значения относительной влажности воздуха в помещениях разного функционального назначения за период 2012–2015 годов в первом отделении спелеостационара выше, чем в 2020 году. Обратная тенденция наблюдается во втором отделении спелеостационара. Также по данным ретроспективного анализа отмечено, что в холодный период года относительная влажность воздуха в двух подземных отделениях ниже, чем в теплый, возможно это связано с физическими свойствами соляных пород (высокая гигроскопичность), благодаря которым происходит осушение воздуха, поступающего с дневной поверхности.

Относительная влажность воздуха, %



Скорость движения воздуха

При проведении сравнительного анализа скорости движения воздуха в палатах, на линиях и терренкурах двух отделений спелеостационара за период 2012–2013 и 2020 годы отмечено, что средние значения скорости движения воздуха в первом и втором подземном отделении при измерениях в 2020 году выше, чем в 2012–2013 годах. Наиболее низкие средние значения скорости движения воздуха отмечены в палатах. Отмеченные различия носят не достоверный характер и зависят от многих факторов, в том числе от пребывания пациентов и их активности в разные периоды пребывания в спелеостационаре.

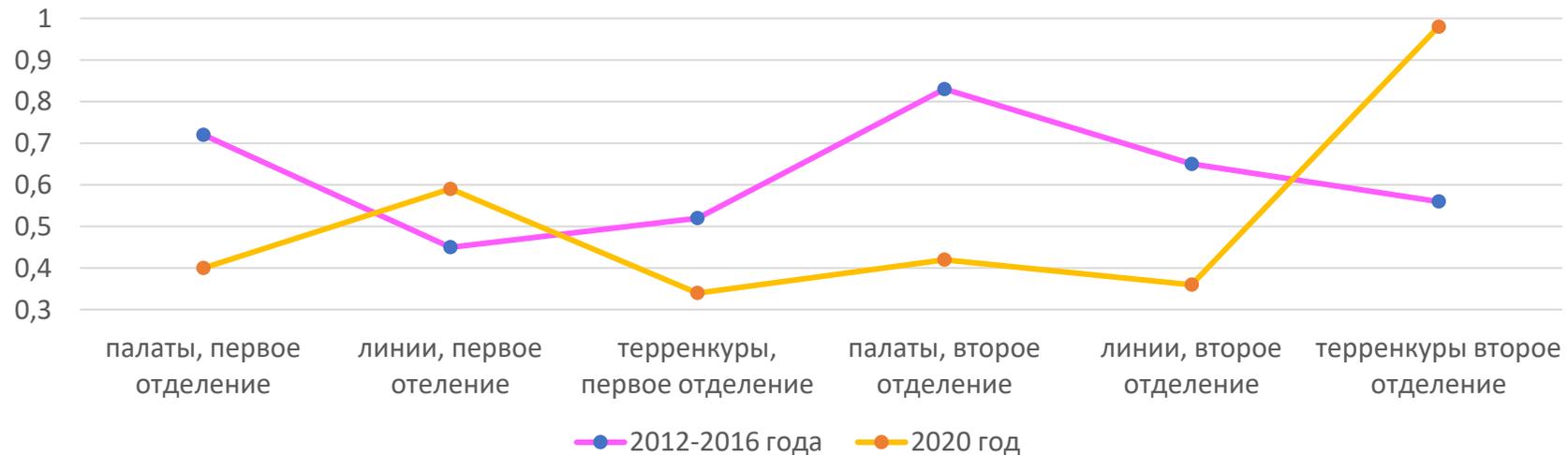


Таким образом следует констатировать, что благодаря конструкции воздухоподающего лабиринта, наличия системы распределительных выработок с обоснованной протяженностью, спелеостационар имеет стабильные показатели микроклимата по основным его параметрам – температура воздуха, относительная влажность воздуха и скорость движения воздуха. Имеющееся инженерное оборудование на пути поступающего из лабиринта, кондиционированного естественным путем воздуха позволяет поддерживать стабильность микроклиматических показателей в течении всего периода пребывания пациентов в спелеостационаре, обеспечивая необходимую монотонность среды по параметрам микроклимата для спелеотерапии организованной в калийном руднике.

Соляной аэрозоль и его дисперсный состав

При проведении сравнительного анализа содержания соляного аэрозоля в воздушной среде в палатах, на линиях и терренкурах двух отделений спелеостационара за период 2012–2016 года и 2020 году не выявлены существенные колебания содержания соляного аэрозоля в помещениях разного назначения. Средние значения содержания соляного аэрозоля в воздушной среде различных помещений двух отделений спелеостационара, где предусмотрено нахождение пациентов не превышают $1,0 \text{ мг/м}^3$. Суточные колебания концентраций соляного аэрозоля как правило следовали схеме, согласно которой самые высокие концентрации регистрировались при дневном пребывание пациентов, а самые низкие - в ночное время. По результатам анализа фракционного состава соляного аэрозоля в воздушной среде разных отделений спелеостационара в разные периоды времени можно сделать вывод о том, что дисперсный состав аэрозолей характеризуется достаточно стабильным поддержанием удельного веса фракций с размером до $4,8 \text{ мкм}$ (более 70 %) и не меняется в течении изученного периода эксплуатации спелеостационара.

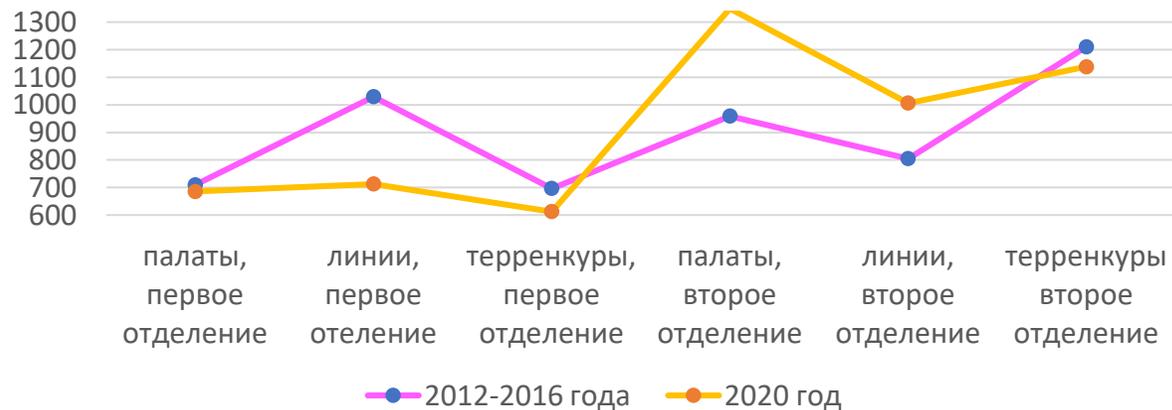
Концентрация соляного аэрозоля, мг/м^3



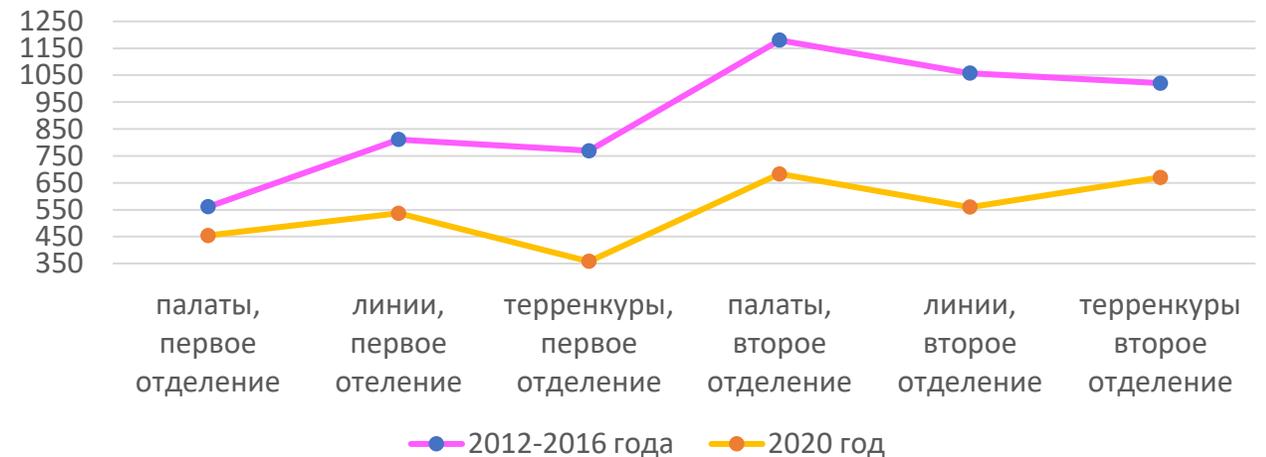
Ионный состав воздуха

По результатам проведенных исследований в 2020 году установлено, что наиболее высокие уровни аэроионизации воздушной среды отмечаются во втором подземном отделении по сравнению с воздушной средой первого отделения. Различия содержания аэроионов в разных функциональных помещениях отделений можно объяснить тем, что уровень аэроионизации формируется за счет аэроионов, поступающих с атмосферным воздухом и дополнительной ионизации, обусловленной содержанием естественных радионуклидов в соляном массиве, количество которых значительно больше в сильвините, чем в галите. При проведении сравнительного анализа средних значений концентраций аэроионов положительного знака отмечено, что при измерениях в 2020 году наблюдается снижение количества аэроионов в палатах, на линиях и терренкурах как в первом, так и во втором подземных отделениях. Снижение изучаемого параметра происходит от 1,2 до 2,1 раза. Наиболее значимые различия наблюдаются в первом подземном отделении на терренкурах.

Концентрация аэроионов отрицательного знака,
ед./см³



Концентрация аэроионов положительного знака,
ед./см³



Проведенный сравнительный анализ результатов исследований параметров факторов спелеосреды подземных отделений ГУ «Республиканская больница спелеолечения» (ретроспективные данные и данные за 2020 год) свидетельствуют, что в процессе эксплуатации подземных отделений выявлены некоторые изменения в количественных показателях факторов спелеосреды. Возможно это обусловлено длительной эксплуатацией первого отделения (отделение функционирует более 30 лет, второе – 8 лет) и связанной с «эффектом сглаживания» соляных поверхностей воздушными потоками и некоторым снижением способности соляного массива к естественной диффузии частиц соли под влиянием теплообменных процессов в руднике.

Представленные результаты сравнения качественных и количественных показателей спелеосреды со всей очевидностью демонстрируют то, что для сохранения качества спелеосреды в процессе эксплуатации подземных отделений спелеостационара необходимо выполнять ряд мероприятий направленных на создание качественных и количественных, а также безопасных параметров спелеосреды для пациентов при проведении спелеотерапии, и при этом обеспечивать эффективную и долговременную эксплуатацию уникального республиканского объекта здравоохранения.



Республиканское унитарное предприятие
«Научно-практический центр гигиены»



220012, г. Минск
ул. Академическая, 8



+375 17 347-73-70



rspch@rspch.by



+375 17 272-33-45



rspch.by
certificate.by

Лаборатория гигиены труда



+375 17 378 80 56



trud@rspch.by

Образовательный центр «МОЦНА»:

- курсы повышения квалификации;
- обучающие семинары;
- стажировки на рабочих местах.



+375 17 399-87-34



edu@rspch.by



Информация о всех разработках Центра
доступна по ссылке:
<https://rspch.by/ru/DevelopedDocuments>