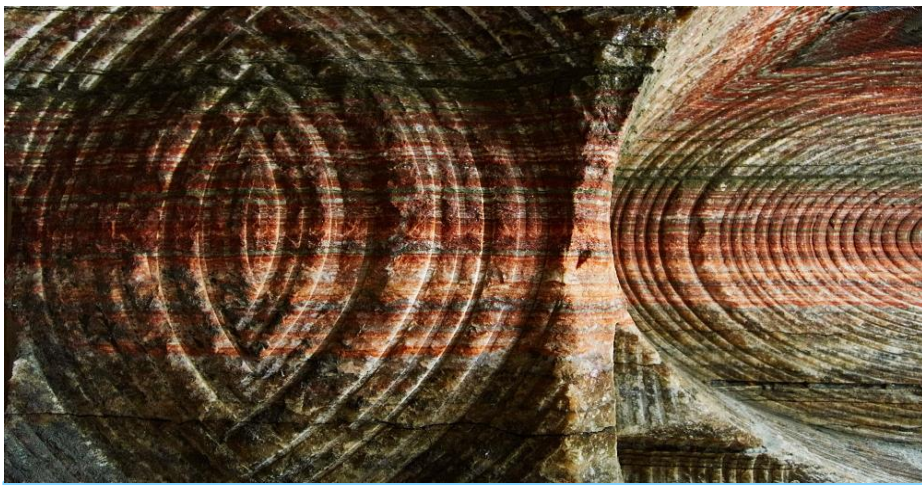




# РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПАРАМЕТРОВ ФАКТОРОВ СПЕЛЕОСРЕДЫ ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ОТДЕЛЕНИЙ ГУ «РЕСПУБЛИКАНСКАЯ БОЛЬНИЦА СПЕЛЕОЛЕЧЕНИЯ»

**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 <sub>2</sub>	CaSO <sub>4</sub>	Br	CaCl <sub>2</sub>	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

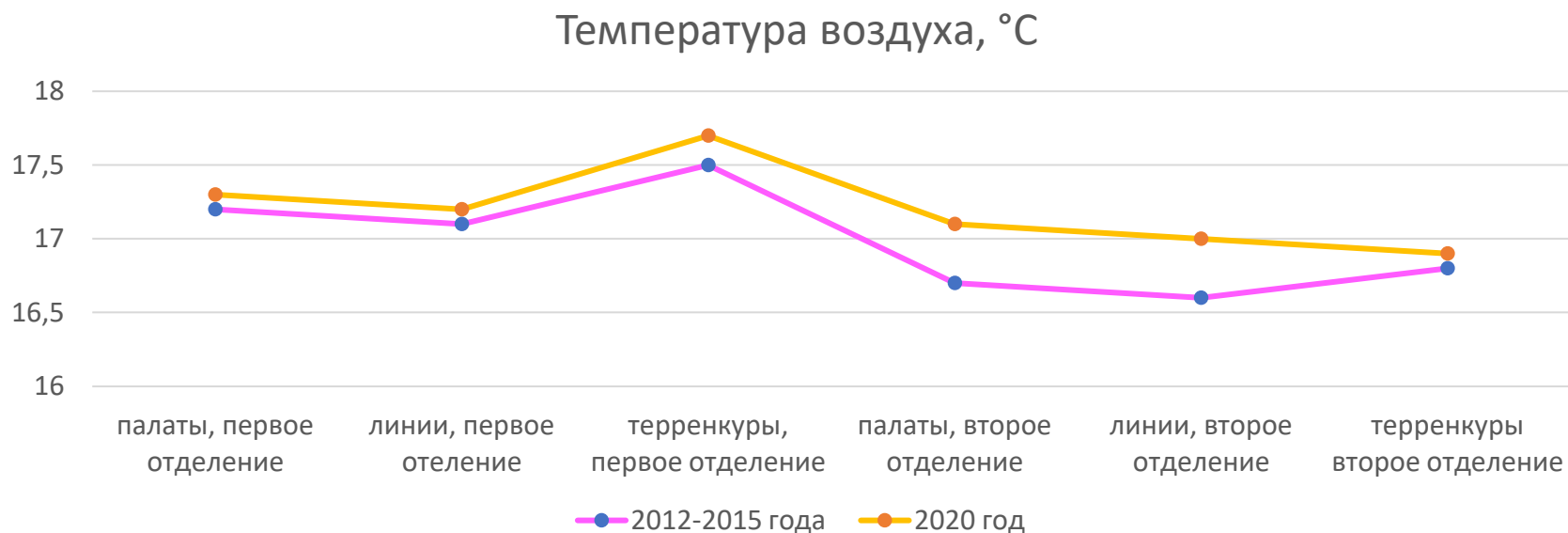
В рамках выполнения научно-исследовательской работы **по заданию 01.07**. «Разработать гигиенически допустимые значения показателей среды спелеостационаров для их устойчивой эксплуатации в калийных рудниках» подпрограммы «Безопасность среды обитания человека» ГНТП «Научно-техническое обеспечение качества 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

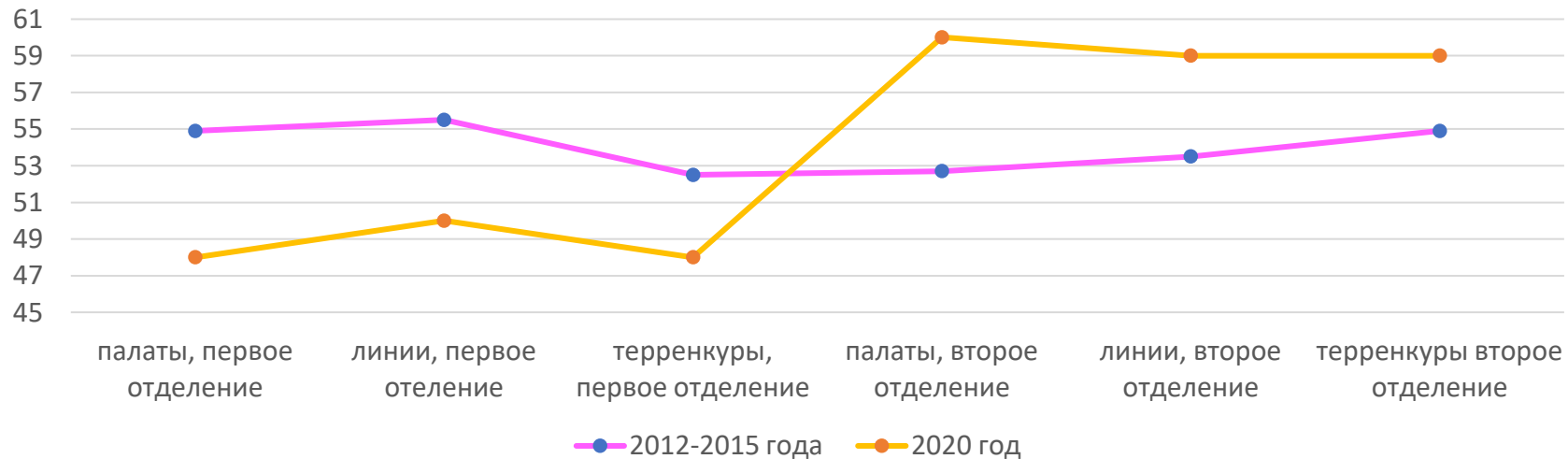
По результатам сравнительного анализа значений температуры воздуха можно заключить, что в помещениях разного функционального назначения средние значения температуры воздуха практически не изменялись и находились в диапазоне от 16,6 °С и 17,7 °С. Такая разница температур является не существенной в связи 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

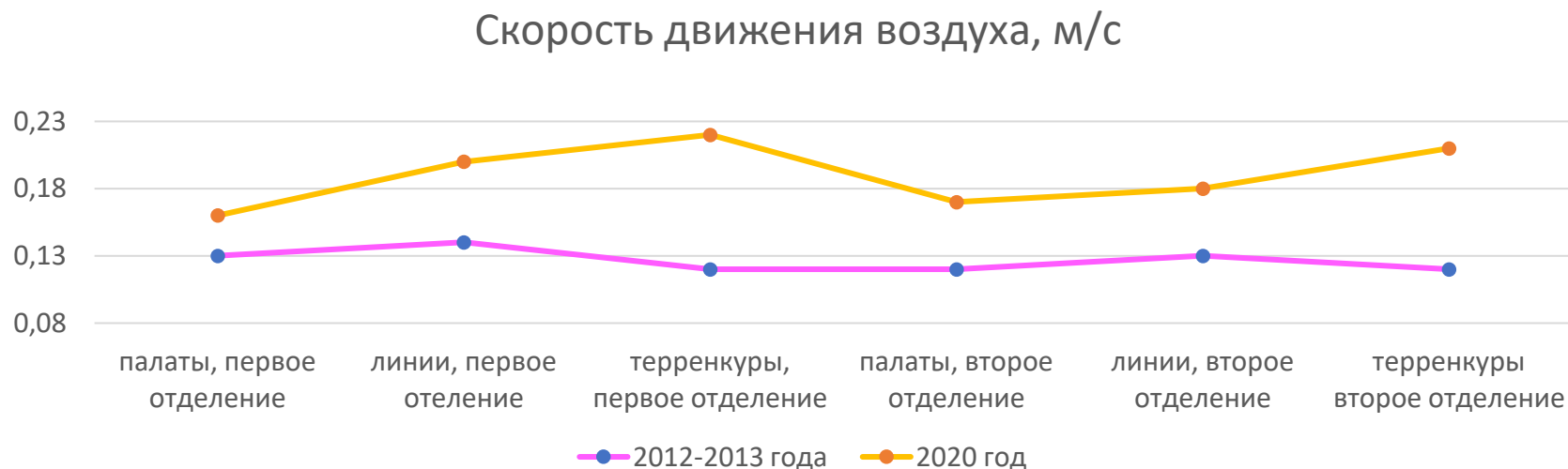
Сравнительный анализ измеренных значений относительной влажности воздуха в период с 2012 по 2015 годы показал, что относительная влажность воздуха находится в диапазоне 38–69 % в первом отделении и 40–70 % во втором отделении. В 2020 году параметры относительной влажности воздуха находятся в диапазоне 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.

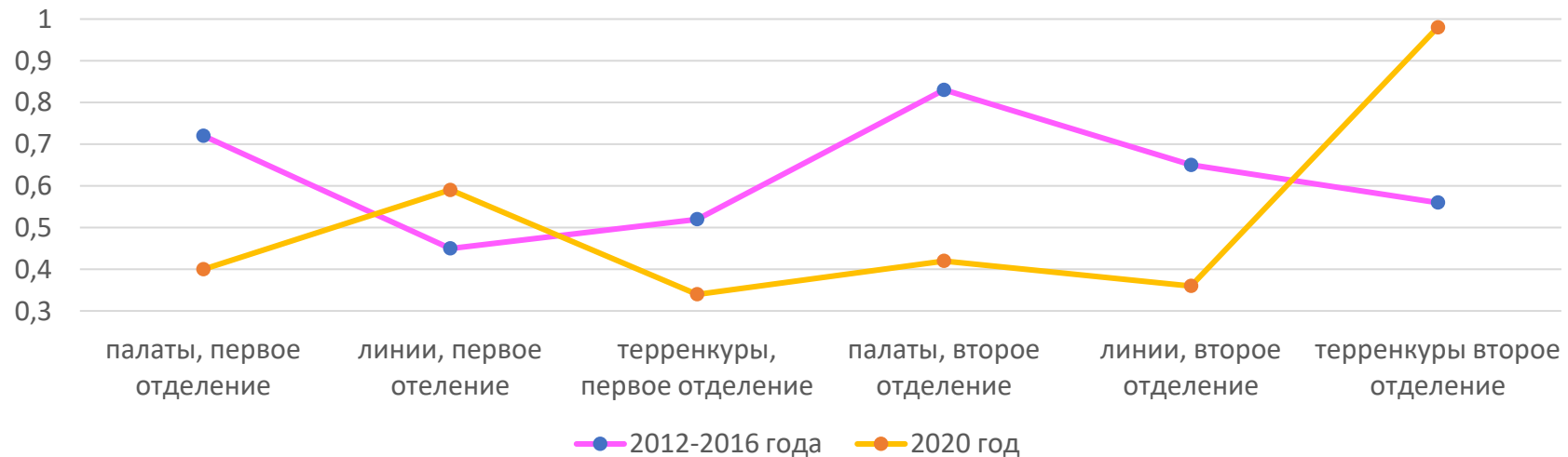


Таким образом следует констатировать, что благодаря конструкции воздухоподающего лабиринта, наличия системы распределительных выработок с обоснованной протяженностью, спелеостационар имеет стабильные показатели микроклимата по основным его параметрам – температура воздуха, относительная влажность воздуха 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.

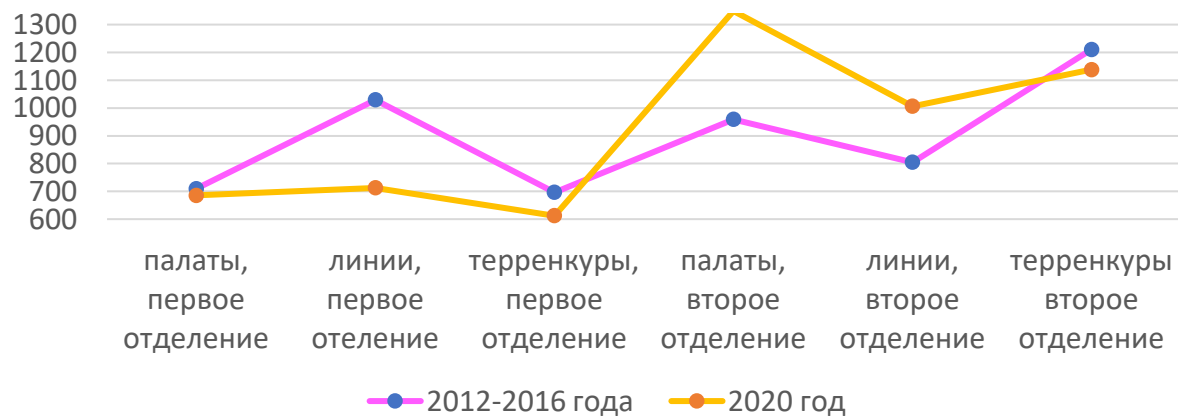
Концентрация соляного аэрозоля,  $\text{мг/м}^3$



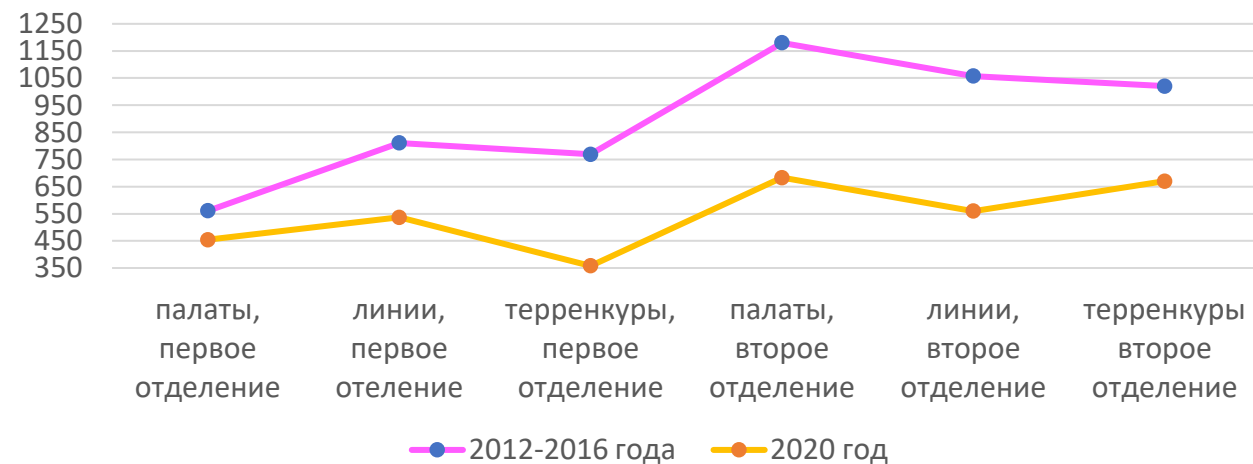
## Ионный состав воздуха

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./см<sup>3</sup>



Концентрация аэроионов положительного знака,  
ед./см<sup>3</sup>





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>