

# Должные величины при спирометрии: Европейского общества угля и стали (ECSC1993) и Глобальной легочной инициативы (GLI2012). Что выбрать?

М.И. Чушкин<sup>1</sup>, А.В. Черняк<sup>2</sup>, М.Х. Мустафина<sup>2,3</sup>, Л.Д. Кирюхина<sup>2,4</sup>, П.В. Стручков<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», г. Москва, Россия

<sup>2</sup> ФГБУ «Научно-исследовательский институт пульмонологии» ФМБА России, г. Москва, Россия

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

<sup>4</sup> ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>5</sup> Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, г. Москва, Россия

<sup>6</sup> ФГБУЗ КБ №85 ФМБА России, г. Москва, Россия

## РЕЗЮМЕ

Для интерпретации результатов спирометрии необходимо использовать референсные значения. В Российской Федерации широко используют систему должных величин Европейского общества угля и стали (ECSC 1993). Небольшое число лабораторий функциональной диагностики используют систему должных величин Европейского респираторного общества по стандартизации легочных функциональных тестов (Глобальная легочная инициатива – GLI2012). Целью работы было сравнение результатов спирометрии при использовании двух систем должных величин. В исследование были включены 380 здоровых лиц (170 мужчин и 210 женщин, возраст  $40,0 \pm 17,4$  лет). Все пациенты выполнили спирометрию. Сравнивали z-оценку для двух систем должных величин. Z-оценка для показателя ФЖЕЛ составила  $0,71 \pm 1,03$  и  $0,08 \pm 0,88$  ( $<0,001$ ); Z-оценка для показателя ОФВ1 составила  $0,44 \pm 0,92$  и  $0,07 \pm 0,88$  ( $<0,001$ ); Z-оценка для показателя ОФВ1/ФЖЕЛ составила  $0,17 \pm 0,86$  и  $-0,03 \pm 0,90$  ( $<0,001$ ) по отношению к должным величинам ECSC 1993 и GLI2012, соответственно. Наши результаты показали, что должные величины GLI2012 более адекватны для данной выборки здоровых лиц, чем должные величины ECSC 1993 и могут быть рекомендованы для использования в России.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** функция легких, должные величины, спирометрия.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Predicted values for spirometry: European Community for Steel and Coal (ECSC1993) and Global Lung Function Initiative (GLI2012) equations. What to choose?

M. Chushkin<sup>1</sup>, A. Cherniak<sup>2</sup>, M. Mustafina<sup>2,3</sup>, L. Kiryukhina<sup>2,4</sup>, P. Struchkov<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Scientific Institution Central Research Institute of Tuberculosis, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Pulmonology Research Institute under Federal Medical and Biological Agency of Russia, Moscow, Russia

<sup>3</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>4</sup> Saint-Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology, Saint-Petersburg, Russia

<sup>5</sup> Academy of Postgraduate Education under FSBU FSCC of FMBA of Russia, Moscow, Russia

<sup>6</sup> Clinical Hospital No. 85, Moscow, Russia

## SUMMARY

Reference values are required to interpret spirometry results. In the Russian Federation, the ECSC 1993 reference equations are widely used, and only a small proportion of hospitals have implemented GLI2012 reference values. Objective was comparison of spirometry results in healthy adults using ECSC and GLI reference values. Spirometry in 380 healthy adults (170/210 M/F, mean age  $40.0 \pm 17.4$  years) was used to compare. We compare of z-scores obtained using ECSC to that using GLI reference equations applied on data from Russian healthy adults. Mean z-scores for FVC were  $0.71 \pm 1.03$  and  $0.08 \pm 0.88$  ( $<0.001$ ); mean z-scores for FEV1 were  $0.44 \pm 0.92$  and  $0.07 \pm 0.88$  ( $<0.001$ ); mean z-scores for FEV1/FVC were  $0.17 \pm 0.86$  and  $-0.03 \pm 0.90$  ( $<0.001$ ); according to predicted values of ECSC and GLI, respectively. Our results show that these GLI equations fit better than those of ECSC to our population sample and can be used for a Russian population.

**KEYWORDS:** lung function, reference value, spirometry.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

Интерпретацию данных спирометрии проводят путем сопоставления измеренных результатов с референсными значениями или нормой. Референсные значения – это зна-

чения показателей спирометрии, которые должны быть у здорового (или нормального) пациента с одинаковыми антропометрическими данными (раса, рост, возраст) с данным пациентом. Эти референсные значения получи-

ли название должных величин, которые получают с помощью уравнений. Эти уравнения рассчитывают на основании измерений функции легких у здоровых пациентов из общей популяции [1].

Каждая лаборатория или отделение функциональной диагностики в идеале должна выбрать для себя систему должных величин для местной популяции. В настоящее время существуют более 300 опубликованных систем должных величин для спирометрии. Должные величины адекватно подходят для использования в какой-либо популяции, если средняя величина z-оценки (z-оценка – это число стандартных отклонений между измеренной величиной и должным значением показателя) составляет величину близкую к 0, а его стандартное отклонение менее 1 (значения 5% пациентов могут быть меньше нижней границы нормы) [2].

В Российской Федерации широко используют систему должных величин Европейского общества угля и стали (ECSC1993) [3]. Система должных величин ECSC1993 имеет ряд недостатков: она основана на формулах сформированных в 1980-е годы; референсные значения для «ЖЕЛ» и «ОФВ<sub>1</sub>/ЖЕЛ%» основаны на небольшом числе наблюдений; референсные значения для ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ не представлены; уравнения получены при исследовании пациентов от 25 до 70 лет ростом от 145 до 195 см и если значения возраста и роста выходят за определенные пределы предполагается экстраполяция формул. Кроме того, за последние годы изменилось качество оборудования, изменились характеристики здоровых пациентов – в отношении питания, состояния здоровья, условий окружающей среды и других факторов, для разработки должных значений используют более совершенные математические модели.

Все это послужило основанием для разработки современной системы должных величин. В результате работы экспертной группы Европейского респираторного общества (ERS) по стандартизации легочных функциональных тестов (Global Lung function Initiative – GLI) была разработана и в 2012 г. опубликована новая система должных величин (GLI2012). Уравнения расчета должных величин получены при обследовании 74 тыс. здоровых лиц в возрасте 3–95 лет, из которых 57 395 – европейцы; 3545 – афроамериканцы; 4992 – жители Северо-Восточной Азии и 8255 – жители Юго-Восточной Азии [4].

Сравнение должных величин ECSC1993 и GLI2012 показало, что они могут значительно отличаться, поэтому выбор системы должных величин может повлиять на интерпретацию результатов спирометрии [5].

**Целью работы** было сравнение результатов спирометрии, полученных у здоровых лиц Российской популяции с двумя системами должных величин – ECSC1993 и GLI2012.

## Материалы и методы

У всех обследуемых лиц проводили сбор жалоб, изучение анамнеза жизни, анализ заболеваний, спирометрию.

В исследование включено 380 лиц без хронических заболеваний легких в анамнезе (170 мужчин и 210 женщин, 40±17,4 лет). Все лица никогда не курили и не имели каких-либо респираторных жалоб.

Для исключения влияния малого размера выборки в работу были включены более 150 женщин и 150 мужчин [6].

Исследование проводили на оборудовании PowerCube Body/Diffusion (GANSORN Medizin Electronic, Германия) и MasterScreen Body/Diff (CareFusion, Германия).

Анализировали форсированную жизненную емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ<sub>1</sub>), отношение ОФВ<sub>1</sub>/ЖЕЛ (для должных величин ECSC1993) или отношение ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ (для должных величин GLI2012), среднюю объемную скорость при выдохе от 25 до 75 % ФЖЕЛ (СОС<sub>25-75</sub>). В качестве должных величин (дв) использовали данные Европейского общества угля и стали (ECSC1993) [3] и экспертной группы Европейского Респираторного общества по стандартизации легочных функциональных тестов (GLI2012) [4].

Все исследования были выполнены согласно национальным Российским рекомендациям и рекомендациям Американского торакального общества (ATS) и ERS [1, 7].

Сопоставимость фактических результатов и должных величин оценивали по z-оценке, которую рассчитывали как разницу между фактическим результатом и должной величиной, деленной на стандартное отклонение.

Протокол исследования одобрен этическим комитетом ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» и локальным Этическим комитетом Центрального НИИ туберкулеза.

Для анализа и оценки данных использовали методы описательной статистики. Вычисляли среднюю арифметическую величину и среднее квадратичное отклонение показателей (M±σ). Одновыборочный t-критерий использовали для сравнения должных величин ECSC1993 и GLI2012 со 100% величиной. Достоверность различий пар измерений определяли с помощью парного t-теста. Различия считали достоверными при p < 0,05.

## Результаты

Одновыборочный t-критерий используют, когда надо сравнить среднее значение какой-либо выборки с известной величиной. В таблице 1 средние величины ФЖЕЛ и ОФВ<sub>1</sub> представлены в процентном отношении к должным величинам данной выборки пациентов и сравнили со 100%.

Таблица 1  
Сравнение полученных значений по отношению к должным величинам ECSC1993 и GLI2012 со 100 % (n=380)

Показатель	Одновыборочный t-критерий для дв ECSC1993	p	Одновыборочный t-критерий для дв GLI2012	p
ФЖЕЛ, % дв	109,2±14,2	<0,001	101,2±11,6	>0,05
ОФВ <sub>1</sub> , % дв	106,2±12,4	<0,001	101,0±11,3	>0,05
ОФВ <sub>1</sub> /ЖЕЛ или ОФВ <sub>1</sub> /ФЖЕЛ, % дв	101,5±7,2	<0,001	99,5±7,0	>0,05
СОС <sub>25-75</sub>	90,5±23,0	<0,001	101,6±27,2	>0,05

Данные представлены как среднее значение±стандартное отклонение. ОФВ<sub>1</sub>/ЖЕЛ рассчитывали для ECSC1993, ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ – GLI2012.

Как видно из таблицы 1 полученные при обследовании данные ФЖЕЛ, ОФВ<sub>1</sub> и СОС<sub>25-75</sub> по отношению к должным величинам GLI2012 статистически не отличаются от 100%. Напротив, полученные при обследовании данные ФЖЕЛ, ОФВ<sub>1</sub> и СОС<sub>25-75</sub> по отношению к должным величинам ECSC1993 были значительно больше 100% (для ФЖЕЛ, ОФВ<sub>1</sub>, СОС<sub>25-75</sub> –  $p < 0,001$ ).

Другим и более важным способом сравнения должных величин является использование z-оценки (см. таблицу 2).

Как видно из таблицы 2, z-оценка при использовании должных величин GLI2012 составляет около нуля и достоверно отличается от z-оценки при использовании должных величин ECSC1993 (для всех показателей  $p < 0,001$ ). В других работах используют минимально допустимую величину z-оценки, которая должна быть менее 0,5 (примерно 6% должных величин) [8]. Как видно из таблиц 1 и 2, показатель ФЖЕЛ для ECSC1993 выходит за пределы этих значений (z-оценка – 0,71 и долж-

ная величина – 109,2%). Z-оценка для всех показателей больше при использовании системы должных величин ECSC1993.

Должные величины можно сравнить в абсолютном значении и по нижней границе нормы (см. таблицу 3).

Сравнение должных величин и нижней границы нормы для уравнений ECSC1993 и GLI2012 данной популяции показало, что должные величины и нижняя граница нормы для GLI2012 достоверно больше для ФЖЕЛ, ОФВ<sub>1</sub> (см. таблицу 3 и рис. 1), отношения ОФВ<sub>1</sub>/ЖЕЛ(ФЖЕЛ) и меньше для СОС<sub>25-75</sub> по сравнению с должными величинами ECSC1993. Так, средние величины ФЖЕЛ и ОФВ<sub>1</sub> больше на 310 мл и 168 мл, соответственно, (для ФЖЕЛ и ОФВ<sub>1</sub>,  $p < 0,001$ ). Средние величины для нижней границы ФЖЕЛ и ОФВ<sub>1</sub> больше на 230 мл и 130 мл, соответственно, (для ФЖЕЛ и ОФВ<sub>1</sub>,  $p < 0,001$ ).

Аналогичная возрастная динамика была выявлена и для показателя ОФВ<sub>1</sub>.

Таблица 2

Z-оценка для фактических значений по сравнению с должными величинами ECSC1993 и GLI2012 данной популяции (n=380)

Показатель	Z-оценка ECSC1993	Z-оценка GLI2012	p
ФЖЕЛ	0,71±1,03	0,08±0,88	<0,001
ОФВ <sub>1</sub>	0,44±0,92	0,07±0,88	<0,001
ОФВ <sub>1</sub> /ЖЕЛ или ОФВ <sub>1</sub> /ФЖЕЛ	0,17±0,86	-0,03±0,90	<0,001
СОС <sub>25-75</sub>	-0,38±0,95	-0,04±0,91	<0,001

Данные представлены как среднее значение±стандартное отклонение. ОФВ<sub>1</sub>/ЖЕЛ рассчитывали для ECSC1993, ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ – GLI2012.

Таблица 3

Сравнение должных величин и нижней границы нормы для уравнений ECSC1993 и GLI2012 данной популяции здоровых лиц в России (n=380)

Показатель	Должные величины ECSC1993	Должные величины GLI2012	p
ФЖЕЛ	4,06±0,99	4,37±0,99	<0,001
ОФВ <sub>1</sub>	3,42±0,82	3,58±0,85	<0,001
ОФВ <sub>1</sub> /ФЖЕЛ или ОФВ <sub>1</sub> /ЖЕЛ	0,81±0,03	0,82±0,03	<0,001
СОС <sub>25-75</sub>	3,97±0,79	3,63±1,00	<0,001
	Нижняя граница нормы ECSC1993	Нижняя граница нормы GLI2012	
ФЖЕЛ	3,22±0,88	3,45±0,85	<0,001
ОФВ <sub>1</sub>	2,70±0,75	2,82±0,73	<0,001
ОФВ <sub>1</sub> /ФЖЕЛ или ОФВ <sub>1</sub> /ЖЕЛ	0,69±0,03	0,70±0,04	<0,001
СОС <sub>25-75</sub>	2,30±0,75	2,19±0,79	<0,001

Данные представлены как среднее значение±стандартное отклонение. ОФВ<sub>1</sub>/ЖЕЛ рассчитывали для ECSC1993, ОФВ<sub>1</sub>

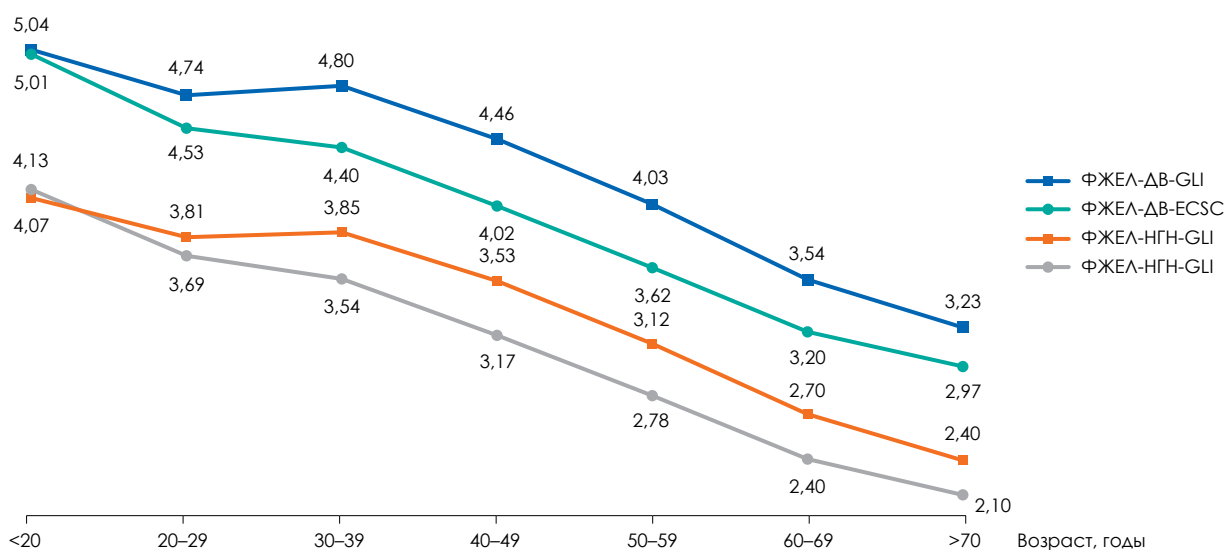


Рисунок 1. Должные величины и нижняя граница нормы согласно системам ECSC и GLI для ФЖЕЛ (указаны усредненные значения по всем пациентам соответствующего возраста). ФЖЕЛ-НГН-ECSC – нижняя граница нормы по ECSC1993; ФЖЕЛ-НГН-GLI – нижняя граница нормы по GLI2012; ФЖЕЛ-ДВ-ECSC – должные значения по ECSC1993; ФЖЕЛ-ДВ-GLI – должные значения по GLI2012

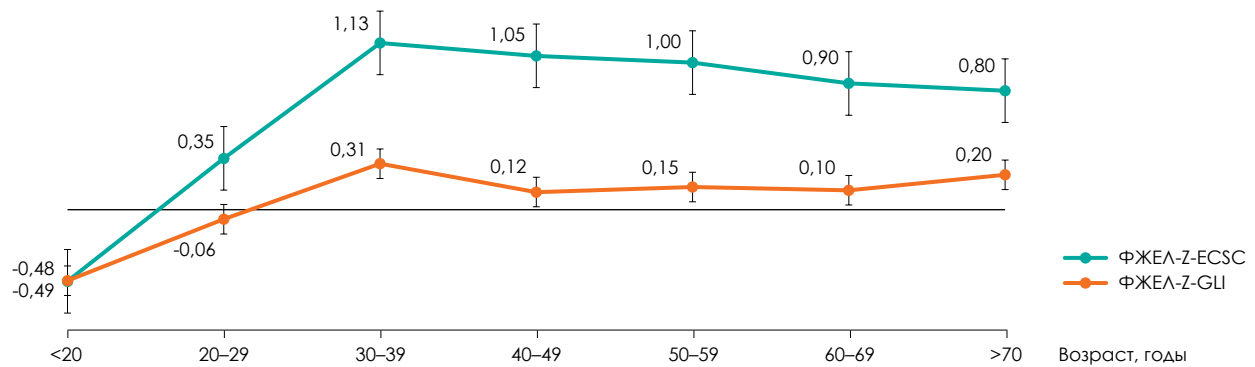


Рисунок 2. Показатели z-оценки для ФЖЕЛ по усредненным данным для лиц разного возраста. Горизонтальная линия проведена для значения  $z=0$ . ФЖЕЛ-Z-ECSC1993 – z-оценка для ФЖЕЛ по системе ECSC1993; ФЖЕЛ-Z-GLI2012 – z-оценка для ФЖЕЛ по системе GLI2012

На рис. 2 представлены значения z-оценки отклонения усредненного по всей группе показателя ФЖЕЛ по отношению к должной величине для систем по ECSC1993 и GLI2012 у лиц разного возраста.

### Обсуждение

Данные исследования, которое включало большое число пациентов показало, что при использовании уравнений GLI2012 должные величины ОФВ<sub>1</sub> и ФЖЕЛ будут больше 220–470 мл, чем при использовании уравнений ECSC1993. Различия в величине нижней границы нормы для ФЖЕЛ приводят к значительно большей распространенности рестриктивных нарушений (ФЖЕЛ менее нижней границы нормы). Переход на должные величины GLI2012 дает небольшое увеличение распространенности обструктивных нарушений (ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ менее нижней границы нормы) [5].

В работе отечественных авторов был проведен анализ различия оценок спирометрических показателей при использовании различных систем должных величин: Р.Ф. Клемент, ECSC1993, R.J. Knudson и GLI-2012. Для одного и того же пациента должные значения объемных показателей (ФЖЕЛ и ОФВ<sub>1</sub>), рассчитанные по системе GLI2012, имели большие значения, чем по трем первым системам, а должные величины скоростных показателей (СОС<sub>25-75</sub> и МОС<sub>75</sub>), наоборот, меньше. Это приводило в ряде случаев к разной оценке степени отклонения спирометрических показателей при использовании разных систем должных величин. Это особенно значимо при нахождении значений вблизи границ оценочных областей [9].

В работе из Франции, в которой сравнивали должные величины ECSC1993 и GLI2012 у здоровых людей, авторы показали, что z-оценка для ОФВ<sub>1</sub> и ФЖЕЛ значительно меньше при использовании GLI2012. Авторы также отметили, что не было значительных отличий по отношению ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ [10].

В работе из Швеции авторы показали небольшое преимущество должных величин GLI2012 перед уравнениями ECSC1993, однако сравнение с должными величинами, полученными на местной популяции, показало преимущество последних. Авторы сделали заключение о необходимости валидации должных величин GLI2012 для каждой страны [11].

Анализ более 2 тыс. спирограмм показал, что переход от должных величин ECSC1993 к GLI2012 может привести к увеличению частоты обструктивных нарушений на 8%, а рестриктивных нарушений – на 45% [12].

Уравнения GLI2012 получены по результатам исследования более 74 тыс. пациентов с использованием современных математических методов. В одних работах было показано, что должные величины GLI2012 более предпочтительные, чем другие уравнения, однако в других работах было выявлено недостаточное соответствие местной популяции [2].

Значительные различия между должными величинами ECSC1993 и GLI2012 могут быть обусловлены разными математическими моделями, которые использовали для расчета. Кроме того, должные величины ECSC1993 были получены не после прямого обследования, а в результате анализа опубликованных данных. Отбор пациентов для разработки должных величин определяли без строгих критериев, чем в настоящее время и, наконец, спирометрию выполняли без должного контроля качества исследования [10].

В данном случае, результаты спирометрии, полученные в результате обследования популяции здоровых пациентов принимают за эталон. Чем ближе по значению система должных величин (т. е. меньше разница между эталоном и должными величинами), тем эта система больше подходит для Российской популяции. В нашем исследовании система должных величин GLI2012 ближе по величине к эталону (т.е. фактическим значениям спирометрии), чем система должных величин ECSC 1993, поэтому система GLI2012 больше подходит для Российской популяции.

Вывод работы основан на обследовании 380 человек из г. Москвы в возрасте  $40 \pm 17,4$  лет. Целесообразно продолжить данное исследование в других регионах России с целью более широкого охвата лиц по возрастам.

Вопрос выбора оптимальной системы должных величин для оценки функциональных параметров дыхания остается открытым. Выбор системы должных величин должен быть осознанным и опираться на тщательный анализ опыта их применения для каждой популяции [13].

В рекомендациях Российского общества специалистов по функциональной диагностике указано, что в заключении обязательно должна быть обозначена система должных величин, на основе которой построено заключение.

Эксперты общества считают, что на сегодняшний момент возможно использование любых систем должных величин, однако рекомендуется постепенное расширение использования системы должных GLI-2012 [14].

## Заключение

Данное исследование показало преимущество должных величин GLI2012 по сравнению с должными величинами ECSC1993 для популяции в России. Поэтому авторы рекомендуют использовать должные величины GLI2012 для оценки результатов спирометрии.

## Список литературы / References

1. Каменева М.Ю., Черняк А.В., Айсанов З.Р., Авдеев С.Н., Бабак С.Л., Белевский А.С., Берестень Н.Ф., Калманова Е.Н., Малавин А.Г., Перельман Ю.М., Приходько А.Г., Стручков П.В., Чикина С.Ю., Чушкин М.И. Спирометрия: методическое руководство по проведению исследования и интерпретации результатов. Пульмонология. 2023;33(3):307–340. DOI: 10.18093/0869-0189-2023-33-3-307-340. Kameneva M.Yu., Cherniak A.V., Aisanov Z.R., Avdeev S.N., Babak S.L., Belevskiy A.S., Beresten N.F., Kalmanova E.N., Malavin A.G., Perelman Ju.M., Prikhodko A.G., Struchkov P.V., Chikina S.Yu., Chushkin M.I. Spirometry: national guidelines for the testing and interpretation of results. Pul'monologiya. 2023;33(3):307–340. [In Russ.] DOI: 10.18093/0869-0189-2023-33-3-307-340.
2. Quanjer PH, Stanojevic S. Do the Global Lung Function Initiative 2012 equations fit my population? Eur Respir J 2016;48:1782–1785. doi: 10.1183/13993003.010757-2016.
3. Quanjer P.H., Tammeling G.J., Cotes J.E., Pedersen O.F., Peslin R., Yernault J.C. Lung volumes and forced ventilatory flows. Report Working Party Standardization of Lung Function Tests, European Community for Steel and Coal. Official Statement of the European Respiratory Society. Eur. Respir. J. Suppl. 1993;16:5–40.
4. Quanjer P.H., Stanojevic S., Cole T.J. et al. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3–95-yr age range: the global lung function 2012 equations. Eur. Respir. J. 2012;40(6):1324–1343. DOI:10.1183/09031936.00080312.
5. Quanjer PH, Brazzale DJ, Boros PW, et al. Implications of adopting the Global Lungs Initiative 2012 all-age reference equations for spirometry. Eur Respir J 2013; 42:1046–1054.
6. Quanjer PH, Stocks J, Cole TJ, et al. Influence of secular trends and sample size on reference equations for lung function tests. Eur Respir J. 2011;37:658–664.

7. Graham B.L., Steenbruggen I., Miller M.R., Barjaktarevic I.Z., Cooper B.G., Hall G.L., Hallstrand T.S., Kaminsky D.A., McCarthy K., McCormack M.C., Orozco C.E., Rosenfeld M., Stanojevic S., Swanney M.P., Thompson B.R. Standardization of spirometry 2019 update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society technical statement. Am J Respir Crit Care Med. 2019;200(8):e70–e88. doi: 10.1164/rccm.201908-15903T.
8. Hall GL, Thompson BR, Stanojevic S et al. The Global Lung Initiative 2012 reference values reflect contemporary Australasian spirometry. Respirology. 2012, vol. 17, no. 7, pp. 1150–1151. doi: 10.1111/j.1440-1843.2012.02232.
9. Стручков П.В., Кирюхина Л.Д., Дроздов Д.В., Шелькалина С.П., Маничев И.А. Должные величины при исследовании функции внешнего дыхания. Разные должные – разные заключения? Медицинский алфавит. 2021;(15):22–26. doi.org/10.33667/2078-5631-2021-15-22-26. Struchkov P.V., Kiryukhina L., Drozdov D.V., Shchelykalina S.P., Manichev I.A. Different predicted values – different conclusions? Medical alphabet. 2021;(15):22–26. (In Russ.)
10. Hulo S, de Broucker V, Giovannelli J, et al. Global Lung Function Initiative reference equations better describe a middle-aged, healthy French population than the European Community for Steel and Coal values. Eur Respir J 2016;48:1779–1781. DOI: 10.1183/13993003.00606-2016.
11. Backman H, Lindberg A, Sovijärvi A, Larsson K, Lundbäck B, Rönmark E. Evaluation of the global lung function initiative 2012 reference values for spirometry in a swedish population sample. BMC Pulm Med. 2015;25:26. doi: 10.1186/s12890-015-0022-2.
12. Brazzale DJ, Hall GL, Pretto JJ. Effects of adopting the new global lung function initiative 2012 reference equations on the interpretation of spirometry. Respiration. 2013;86(3):183–9. doi: 10.1159/000352046.
13. Каменева М.Ю., Кирюхина Л.Д., Стручков П.В. Обновленные отечественные рекомендации по спирометрии. Часть 2. Оценка результатов спирометрии. Комментарии и предложения по использованию. Медицинский алфавит. 2024;(6):7–15. doi.org/10.33667/2078-5631-2024-6-7-15. Kameneva M. Yu., Kiryukhina L. D., Struchkov P. V. Updated national guidelines for spirometry. Part 2. An Approach to Interpreting Spirometry. Medical alphabet. 2024;(6):7–15. doi.org/10.33667/2078-5631-2024-6-7-15.
14. Дьякова С.Э., Каменева М.Ю., Кирюхина Л.Д., Кляхина Ю.Б., Орлова Е.А., Рабик Ю.Д., Савушкина О.И., Стручков П.В., Чушкин М.И., Черняк А.В. Временные рекомендации российской ассоциации специалистов функциональной диагностики по оформлению заключения по результатам спирометрии Медицинский алфавит. 2024;(22):7–12. doi.org/10.33667/2078-5631-2024-22-7-12. Dyakova S., Kameneva M.Yu., Kiryukhina L., Klyukhina Yu., Orlova E.A., Rabik Yu.D., Savushkina O., Struchkov P., Chushkin M., Chernyak A. Temporary recommendations of the Russian association of functional diagnostics specialists on the registration of a conclusion based on the results of spirometry. Medical alphabet. 2024;(22):7–12. https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-22-7-12.

Статья поступила / Received 18.09.2025

Получена после рецензирования / Revised 06.10.2025

Принята в печать / Accepted 13.10.2025

## Информация об авторах

**Чушкин Михаил Иванович**<sup>1</sup> – д.м.н., ведущий научный сотрудник

E-mail: mchushkin@yandex.ru. SPIN-код: 2568-6781.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8263-8240>

**Черняк Александр Владимирович**<sup>2</sup> – к.м.н., заведующий лабораторией патофизиологии дыхания

E-mail: achi2000@mail.ru. SPIN-код: 9328-6440. AuthorID: 687383.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2001-5504>

**Мустафина Малика Харисовна**<sup>3</sup> – к.м.н., врач функциональной диагностики, доцент кафедры Кардиологии, функциональной и ультразвуковой диагностики, старший научный сотрудник лаборатории патофизиологии дыхания

E-mail: mustafina\_m\_kh@staff.sechenov.ru. SPIN-код: 6530-5830. Author ID: 687382.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0250-9949>

**Кирюхина Лариса Дмитриевна**<sup>4</sup> – к.м.н., заведующая отделением функциональной и ультразвуковой диагностики, ведущий научный сотрудник лаборатории патофизиологии дыхания; ведущий научный сотрудник, руководитель научно-исследовательской лаборатории функциональных исследований

E-mail: kiryukhina\_larisa@mail.ru, eLibrary SPIN: 7446-4116. AuthorID: 342739.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6550-817X>

**Стручков Петр Владимирович**<sup>5</sup> – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой клинической физиологии и функциональной диагностики Академии постдипломной подготовки, заместитель руководителя диагностической службы

E-mail: struchkov57@mail.ru. eLibrary SPIN: 6093-0782.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8203-5121>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», г. Москва, Россия

<sup>2</sup> ФГБУ «Научно-исследовательский институт пульмонологии» ФМБА России, г. Москва, Россия

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

<sup>4</sup> ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>5</sup> Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, г. Москва, Россия

<sup>6</sup> ФГБУЗ КБ №85 ФМБА России, г. Москва, Россия

## Контактная информация:

Чушкин Михаил Иванович. E-mail: mchushkin@yandex.ru

## Author information

**Mikhail I. Chushkin**<sup>1</sup> – Doctor of Medical Science, Leading Researcher

E-mail: mchushkin@yandex.ru. SPIN-code: 2568-6781.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8263-8240>

**Cherniak Alexander V.**<sup>2</sup> – Candidate of Medicine, Head of Laboratory of respiratory pathophysiology

E-mail: achi2000@mail.ru. SPIN-code: 9328-6440. AuthorID: 687383.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2001-5504>

**Mustafina Malika Kh.**<sup>3</sup> – Candidate of Medicine, functional diagnostics doctor, associate professor, Department of Cardiology, Functional and Ultrasound Diagnostics; Senior Researcher Laboratory of Respiratory Pathophysiology

E-mail: mustafina\_m\_kh@staff.sechenov.ru. SPIN-code: 6530-5830. Author ID: 687382.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0250-9949>

**Kiryukhina Larisa D.**<sup>4</sup> – Ph.D., Head of the Department of Functional and Ultrasound Diagnostics, Leading researcher Laboratory of Respiratory Pathophysiology; Head of the Research Laboratory of Functional research

E-mail: kiryukhina\_larisa@mail.ru, eLibrary SPIN: 7446-4116. AuthorID: 342739.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6550-817X>

**Struchkov Peter V.**<sup>5,6</sup> – MD, Professor, Head of the Department of Clinical Physics and Functional Diagnostics, Deputy Head of Diagnostic Service

E-mail: struchkov57@mail.ru. eLibrary SPIN: 6093-0782.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8203-5121>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Scientific Institution Central Research Institute of Tuberculosis, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Pulmonology Research Institute under Federal Medical and Biological Agency of Russia, Moscow, Russia

<sup>3</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>4</sup> Saint-Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology, Saint-Petersburg, Russia

<sup>5</sup> Academy of Postgraduate Education under FSBU FSCC of FMBA of Russia, Moscow, Russia

<sup>6</sup> Clinical Hospital No. 85, Moscow, Russia

## Contact information

Mikhail I. Chushkin. E-mail: mchushkin@yandex.ru

**Для цитирования:** Чушкин М.И., Черняк А.В., Мустафина М.Х., Кирюхина Л.Д., Стручков П.В. Должные величины при спирометрии: Европейского общества угля и стали (ECSC1993) и Глобальной легочной инициативы (GLI2012). Что выбрать? Медицинский алфавит. 2025;(31):20–24. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-31-20-24>

**For citation:** Chushkin M., Cherniak A., Mustafina M., Kiryukhina L., Struchkov P. Predicted values for spirometry: European Community for Steel and Coal (ECSC1993) and Global Lung Function Initiative (GLI2012) equations. What to choose? Medical alphabet. 2025;(31):20–24. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-31-20-24>

