

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ФОНД ПОДДЕРЖКИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СФЕРЕ
ЭКОЛОГИИ, ЗДОРОВЬЯ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Методическое обеспечение
цифрового мониторинга
функциональных резервов организма
в программах здоровьесбережения,
медицинской реабилитации и
санаторно-курортного лечения населения

Методическое руководство

Под общей редакцией академика РАН А. Н. Разумова

Москва
2024

УДК 615.47
ББК 53.54

Авторы: Бобровницкий И. П., Яковлев М. Ю., Нагорнев С. Н., Соколов А. В., Лебедев Н. Н., Разумов А. Н.

Рецензенты:

И. В. Бухтияров — д.м.н., профессор, академик РАН, директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н. Ф. Измерова».

И. Б. Ушаков — д.м.н., профессор, академик РАН, главный научный сотрудник ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна ФМБА России.

Методическое обеспечение цифрового мониторинга функциональных резервов организма в программах здоровьесбережения, медицинской реабилитации и санаторно-курортного лечения: методическое руководство (под общ. ред. Акад. РАН А.Н. Разумова) // И.П. Бобровницкий, М.Ю. Яковлев, С.Н. Нагорнев и др. ; Фонд «Экология, здоровье и качество жизни человека». – М., 2024. – 48 с.

Авторский коллектив

Бобровницкий Игорь Петрович – д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН, заместитель начальника Филиала №2 ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А.Вишневого» Минобороны России по научной работе, Москва.

Яковлев Максим Юрьевич – д.м.н., заместитель директора ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России по стратегическому развитию медицинской деятельности, Москва.

Нагорнев Сергей Николаевич – д.м.н., профессор, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом клинической психологии и педагогики ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва.

Соколов Александр Владимирович – д.м.н., профессор, генеральный директор Филиала ПАО «Газпром» Пансионат «Союз», Москва.

Лебедев Николай Николаевич – д.м.н., профессор, главный врач ОКДЦ ПАО «Газпром», Москва.

Разумов Александр Николаевич – д.м.н., профессор, академик РАН, президент ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ, Москва.

© Бобровницкий И.П., Яковлев М.Ю.,
Нагорнев С.Н., Соколов А.В., Лебедев Н.Н.,
Разумов А.Н., 2024.

© Фонд «Экология, здоровье и качество жизни
человека», 2024.

АННОТАЦИЯ

Настоящее методическое руководство посвящено разработке алгоритмов количественной оценки функциональных резервов (ФР) организма человека и отдельных систем регуляции важнейших функций, обеспечивающих и отражающих состояние адаптации организма к воздействию неблагоприятных факторов среды обитания (физических, химических, биологических и социальных) и деятельности. Проведение обследования населения с целью оценки функциональных резервов здоровья с использованием аппаратно-программного комплекса (АПК) для скрининг-оценки уровня психофизиологического и соматического здоровья, функциональных и адаптивных резервов организма значителен среди основных функций Центров здоровья, созданных и активно работающих во всех субъектах Российской Федерации. Оценка функциональных резервов организма пациентов в соответствии с действующим Порядком организации санаторно-курортного лечения предусмотрена и при поступлении на санаторно-курортное лечение, что в последующем должно использоваться для разработки и реализации индивидуальных программ санаторно-курортного лечения. Для оценки функциональных резервов организма в настоящее время применяются аппаратно-программные комплексы, разработанные с использованием концепции модульности. Наибольшее распространение в медицинской практике с этой целью получил АПК «Здоровье-Экспресс».

Настоящее руководство призвано унифицировать подходы к количественной оценке функциональных резервов организма, выполняемой с применением используемых в составе АПК «Здоровье-Экспресс» модулей. Количественная оценка ФР организма проводится по единой 4-уровневой 10-балльной шкале в соответствии с разработанными авторами алгоритмами сопоставления величины отклонения полученных результатов тестирования от референтных значений. Руководство предназначено в первую очередь для врачей Центров здоровья и санаторно-курортных организаций, но может быть эффективно использовано в практике медицинской реабилитации и профилактической медицины, а также научными работниками в целях исследований и испытаний по разработке инновационных лекарств и медицинских изделий, а также технологий их персонализированного применения в лечебно-профилактических целях.

Методические рекомендации утверждены на заседании Комиссии Научного совета ОМедН РАН по восстановительной медицине 11 декабря 2023 г., протокол № 5.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	5
2. 10-балльная шкала функциональных резервов организма	6
3. Модуль «Антропометрия»	7
3.1 Индекс массы тела	7
3.2 Кистевая динамометрия	10
4. Модуль «СКУС»	13
4.1 Сенсомоторная реакция	13
4.2 Реакция на движущийся объект	16
4.3 Критическая частота световых мельканий	18
5. Модуль «Здоровье-Экспресс»	20
5.1 Индекс «Миокард»	20
5.2 Вариабельность сердечного ритма	22
6. Модуль «Экспресс-анализ крови»	27
6.1 Содержание глюкозы в крови	28
6.2 Содержание ЛПНП в крови	29
7. Стресс-тест	30
7.1 Проба Мартине	30
8. Самооценка функционального состояния по опроснику САН	32
8.1 Самооценка функционального состояния	35
9. Модуль «HADS»	36
9.1 Оценка тяжести депрессии и тревоги по опроснику HADS	37
10. Форма итогового заключения	38
10.1 Пример отчёта	40
11. Интегральный индекс функциональных резервов организма	41
11. Список литературы	42

1. Введение

В соответствии с приказом Минздрава России от 29 октября 2020 г. № 1177н «Об утверждении порядка организации и осуществления профилактики неинфекционных заболеваний и проведения мероприятий по формированию здорового образа жизни в медицинских организациях» среди основных функций Центров здоровья, созданных и активно работающих во всех субъектах Российской Федерации, значится проведение обследования граждан с целью оценки функциональных резервов здоровья с использованием аппаратно-программного комплекса для скрининг-оценки уровня психофизиологического и соматического здоровья, функциональных и адаптивных резервов организма с комплектом оборудования для измерения параметров физического развития.

Оценка функциональных резервов организма пациентов предусмотрена также при поступлении на санаторно-курортное лечение в течение одного дня с даты прибытия (Приказ Министерства здравоохранения РФ от 5 мая 2016г. № 279н «Об утверждении Порядка организации санаторно-курортного лечения»). Оценка функциональных резервов организма пациентов в соответствии с данным Порядком должна использоваться для разработки и реализации индивидуальных программ санаторно-курортного лечения.

Для оценки функциональных резервов организма в настоящее время применяются аппаратно-программные комплексы, разработанные с использованием концепции модульности. Наибольшее распространение в медицинской практике с этой целью получил АПК «Здоровье-экспресс». В качестве модулей АПК выступают отдельные программные продукты, которые подключаются к универсальной базе данных пациентов. Универсальная база данных пациентов обеспечивает работу с базами данных, в которых хранится информация об обследованиях, включая сводное заключение по каждому обследованию.

Настоящие методические рекомендации призваны унифицировать подходы к количественной оценке функциональных резервов организма, выполняемой с применением используемых в составе АПК Здоровье-Экспресс модулей.

Методические рекомендации предназначены в первую очередь для врачей Центров здоровья и санаторно-курортных организаций, но могут быть эффективно использованы в практике медицинской реабилитации и профилактической медицины, а также научными работниками в целях исследований и испытаний по разработке инновационных лекарств и медицинских изделий, а также технологий их персонализированного применения в лечебно-профилактических целях.

2. 10-балльная шкала функциональных резервов организма

Количественная оценка ФР организма проводится по единой 4-уровневой 10-балльной шкале в соответствии алгоритмом сопоставления величины отклонения результатов тестирования (показателей) от референтных значений.

Шкалирование проводят с учетом диапазона референтных величин нормы. При расчёте величина медианы (оптимального значения показателя) соответствует 10 баллам, а крайние значения интервала нормы соответствуют 2,5 баллам¹. Также устанавливаются референтные величины, соответствующие нижним границам высокого (7,5 баллов) и хорошего (5 баллов) уровней.

Используется единая классификация уровней ФР:

Высокий	от 7,5 до 10 баллов
Хороший (выше среднего)	от 5,0 до 7,49 баллов
Удовлетворительный (ниже среднего)	от 2,5 до 4,99 баллов
Низкий	от 0,01 до 2,49 баллов

Внутри каждого уровня используется следующая формула для преобразования измеренных показателей в 10-балльную шкалу:

$$T_z = V + \left| \frac{z-N}{R} \right| \times 2.5$$

где T_z – показатель ФР по 10-балльной шкале,

V – нижняя граница интервала по 10-балльной шкале (0,01, 2,5, 5, 7,5),

z – измеренный показатель во время обследования,

N – нижняя граница интервала, в котором находится измеренный показатель,

R – разность между верхней и нижней границами интервала, в котором находится данный показатель.

Значение ФР должно быть строго больше 0. После некоторого установленного значения показателя оно приравнивается к 0,01.

Далее приведены референтные значения и алгоритмы количественной оценки функциональных резервов организма с применением аппаратно-программного комплекса «Здоровье-Экспресс».

¹Здоровье здорового человека. Научные основы организации здравоохранения, восстановительной и экологической медицины. Руководство. Под ред. Разумова А. Н., Стародубова В. И., Валькова А. И., Рахманина Ю. А. и др.; М.: АНО «Международный Университет восстановительной медицины». – 2016. – 624 с., стр. 191.

3. Модуль «Антропометрия»

Модуль «Антропометрия» - это модуль занесения данных антропометрии, который реализует возможность проведения измерений, в том числе с использованием подключенных приборов с автоматизированной передачей данных, и учета следующих показателей с формированием автоматизированного заключения: измерение роста, веса, усилия сжатия кисти, т. е. кистевой динамометрии.

3.1 ИНДЕКС МАССЫ ТЕЛА

Оценка функциональных резервов регуляции жирового обмена по данным расчёта индекса массы тела.

Индекс массы тела (Индекс Кетле) — величина, позволяющая оценить степень соответствия массы человека и его роста и тем самым, косвенно оценить, является ли масса недостаточной, нормальной, избыточной (ожирение)^{1,2}.

Индекс массы тела рассчитывается по формуле:

$$I = \frac{m}{h^2}$$

где: **m** — масса тела в килограммах, **h** — рост в метрах, и измеряется в кг/м².

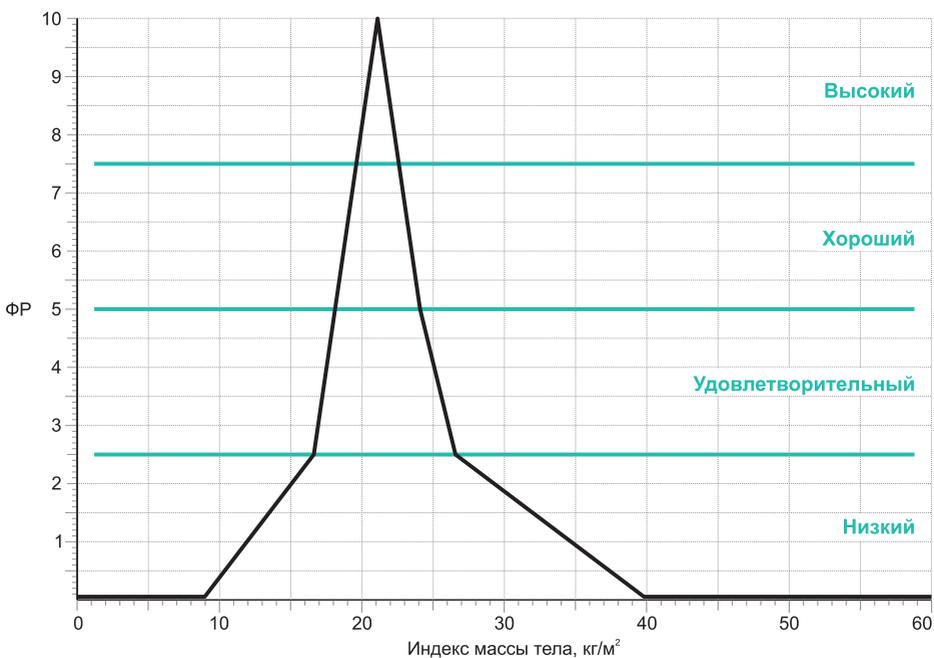
Полученная величина индекса массы тела (ИМТ) оценивается в двух возрастных диапазонах: до 26 лет и после 26 лет.

¹Weir, C.B. BMI Classification Percentile And Cut Off Points / C.B. Weir, A. Jan. – 2023. – Jun 26. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–. PMID: 31082114.

²Zierle-Ghosh, A. Physiology, Body Mass Index / A. Zierle-Ghosh, A. Jan. – 2023. – Nov 5. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–. PMID: 30571077.

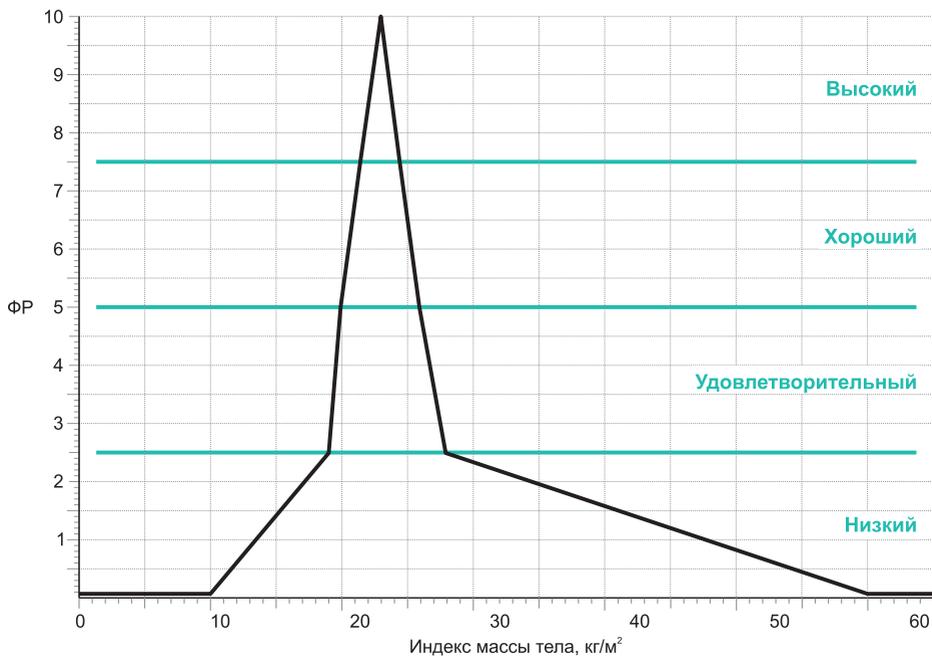
3.1.1 Индекс массы тела в возрастной категории до 26 лет

ИМТ, кг/м ²		Расчёт ФР X – измеренное значение	Уровень
от	до		
-	9.0	0.01	Низкий
9.0	16.7	$(X - 9.0) \times 0.32 + 0.01$	Низкий
16.7	18.2	$(X - 16.7) \times 1.67 + 2.5$	Удовлетворительный
18.2	19.7	$(X - 18.2) \times 1.67 + 5$	Хороший
19.7	21.2	$(X - 19.7) \times 1.67 + 7.5$	Высокий
21.2	22.7	$(22.7 - X) \times 1.67 + 7.5$	Высокий
22.7	24.2	$(24.2 - X) \times 1.67 + 5$	Хороший
24.2	26.7	$(26.7 - X) \times 1.00 + 2.5$	Удовлетворительный
26.7	40.0	$(40.0 - X) \times 0.19 + 0.01$	Низкий
40.0	-	0.01	Низкий



3.1.2 Индекс массы тела в возрастной категории старше 26 лет

ИМТ, кг/м ²		Расчёт ФР X – измеренное значение	Уровень
от	до		
-	10.0	0.01	Низкий
10.0	19.0	$(X - 10.0) \times 0.28 + 0.01$	Низкий
19.0	19.9	$(X - 19.0) \times 2.78 + 2.5$	Удовлетворительный
19.9	21.4	$(X - 19.9) \times 1.67 + 5$	Хороший
21.4	22.95	$(X - 21.4) \times 1.61 + 7.5$	Высокий
22.95	24.4	$(24.4 - X) \times 1.72 + 7.5$	Высокий
24.4	25.9	$(26.0 - X) \times 1.56 + 5$	Хороший
26.0	27.9	$(27.9 - X) \times 1.32 + 2.5$	Удовлетворительный
27.9	60.0	$(60.0 - X) \times 0.08 + 0.01$	Низкий
60.0	-	0.01	Низкий



3.2 КИСТЕВАЯ ДИНАМОМЕТРИЯ

Оценка функциональных резервов поддержания мышечной силы по результатам кистевой динамометрии.

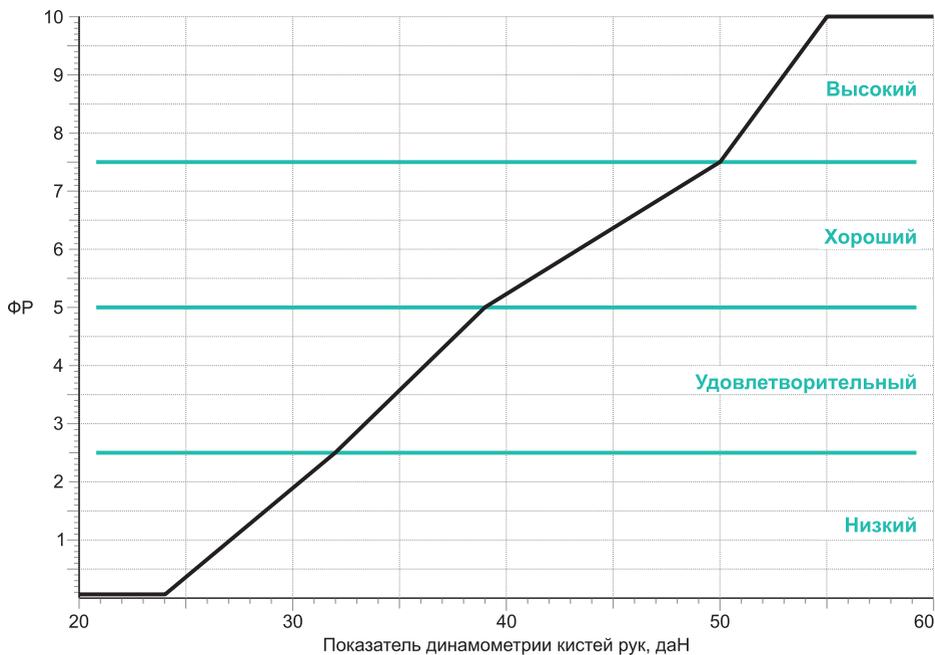
Одним из методов оценки состояния здоровья в отношении физического развития человека является т.н. кистевая динамометрия. Доказано, что сила мышц имеет прямую зависимость от количества мышечных волокон (от толщины мышцы). Уменьшение показателей кистевой динамометрии, как правило, говорит о снижении мышечной силы во всем организме, следовательно, об уменьшении мышечной массы в процентном соотношении (саркопении).

Сила мышц с возрастом меняется. Так, наиболее интенсивно мышечная сила увеличивается в подростковом возрасте. С 18 лет рост силы замедляется и к 25 – 26 годам заканчивается. После 40 лет сила мышц постепенно снижается, и наиболее значительное снижение силы мышц отмечается после 50 лет. Таким образом, измеряемые показатели позволяют косвенно оценивать уровень работоспособности, выносливость и мышечную силу человека, что может помочь контролировать ход восстановления организма после заболевания или травмы.

Для расчета используется максимальное значение кистевой динамометрии для правой и левой рук.

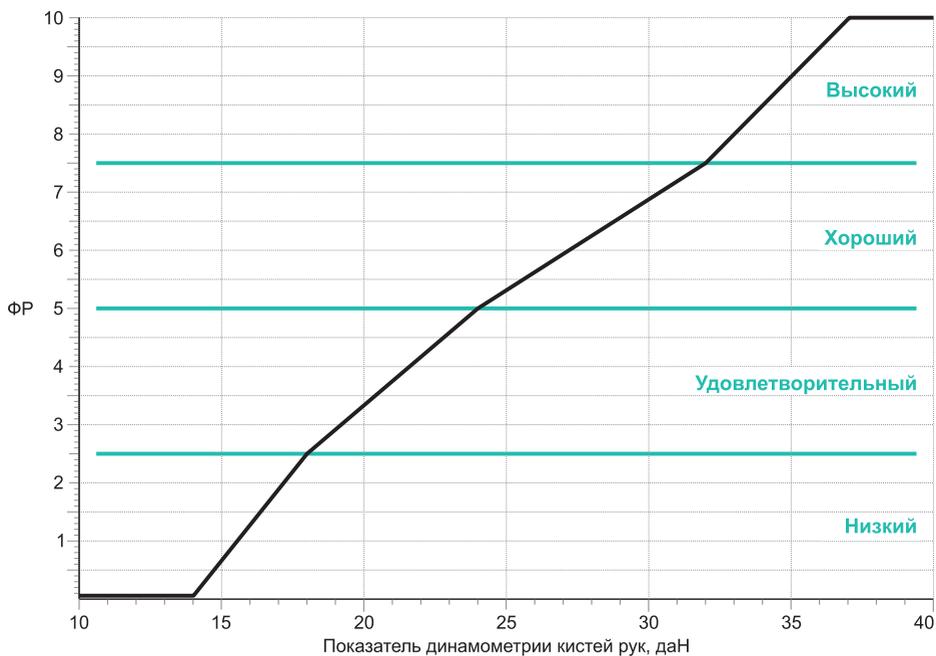
3.2.1 Кистевая динамометрия у мужчин

Динамометрия кистевая, даН		Расчёт ФР X – измеренное значение	Уровень
от	до		
-	24.0	0.01	Низкий
24.0	31.9	$(X - 24.0) \times 0.31 + 0.01$	Низкий
32.0	38.9	$(X - 32.0) \times 0.36 + 2.5$	Удовлетворительный
39.0	49.9	$(X - 39.0) \times 0.23 + 5$	Хороший
50.0	55.0	$(X - 50.0) \times 0.50 + 7.5$	Высокий
55.0	-	10.0	Высокий



3.2.2 Кистевая динамометрия у женщин

Динамометрия кистевая, даН		Расчёт ФР X – измеренное значение	Уровень
от	до		
-	14.0	0.01	Низкий
14.0	17.9	$(X - 14.0) \times 0.62 + 0.01$	Низкий
18.0	23.9	$(X - 18.0) \times 0.42 + 2.5$	Удовлетворительный
24.0	31.9	$(X - 24.0) \times 0.31 + 5$	Хороший
32.0	36.9	$(X - 32.0) \times 0.51 + 7.5$	Высокий
36.9	-	10.0	Высокий



4. Модуль «СКУС»

Модуль «СКУС» (система контроля уровня стресса) предназначен для проведения психофизиологического обследования. Для оценки уровня стресса используются две методики: оценка общего функционального состояния и оценка сенсомоторной реакции^{1,2,3}. В ходе тестов определяются: скорость простой сенсомоторной реакции (ПСМР), скорость сложной сенсомоторной реакции (ССМР), критическая частота световых мельканий, частота слияния световых мельканий.

4.1 СЕНСОМОТОРНАЯ РЕАКЦИЯ

Оценка функциональных резервов психофизиологической стрессоустойчивости по результатам оценки скорости сенсомоторной реакции.

Простая сенсомоторная реакция еляет скорость реакции на предъявляемый сигнал⁴

Сложная сенсомоторная реакция (ССМР) представляет собой реакцию выбора из трех световых сигналов. Отличие ССМР от ПСМР заключается в усложнении процесса переработки информации, процесса идентификации сигнала, а также процесса пространственной координации. Задачей теста является определение времени реакции с выбором в навязанном темпе. Это значит, что ответное действие на раздражитель должно зависеть от вида раздражителя (сигнала).

¹Лоскутова, Т. Д. Оценка функционального состояния центральной нервной системы человека по параметрам простой двигательной реакции / Т. Д. Лоскутова // Физиологический журнал СССР им. И. М. Сеченова. – 1975. – Ж. – С. 3–11.

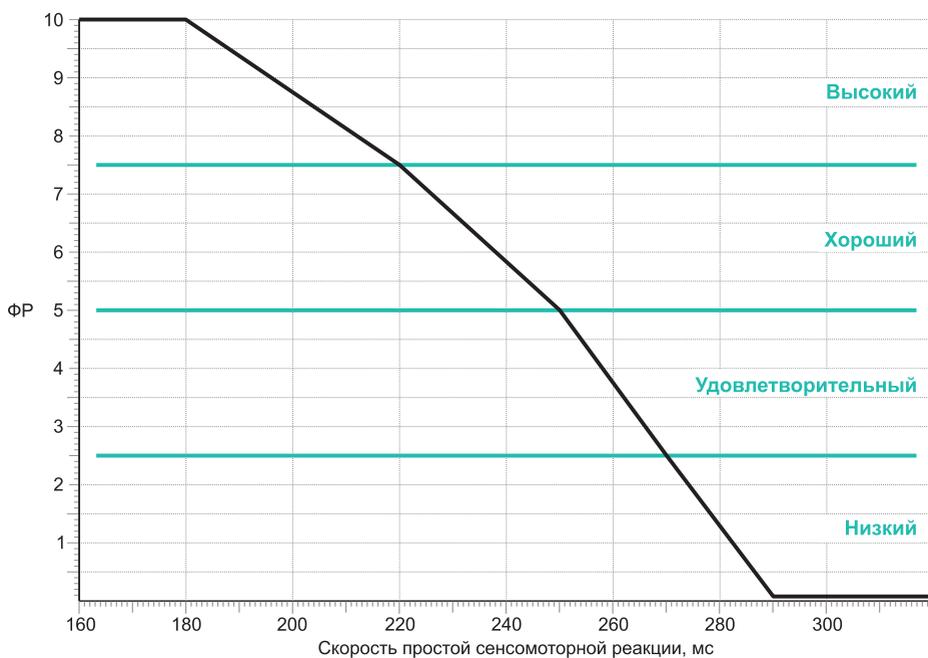
²Нехорошкова, А. Н. Сенсомоторные реакции в психофизиологических исследованиях (обзор) / А. Н. Нехорошкова, А. В. Грибанов, И. С. Депутат // Вестник Северного (Арктического) Федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. – 2015. – № 1 – С. 38–48.

³Бушуева, К. Д. Метод тестирования сложной сенсомоторной реакции / К. Д. Бушуева // Инженерные кадры - будущее инновационной экономики России. – 2017. – № 3. – С. 14–16.

⁴Корельская, И. Е. Экспресс оценка состояния центральной нервной системы человека по параметрам простой зрительно-моторной реакции / И. Е. Корельская, А. А. Кузнецов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 8-2. – С. 194–197.

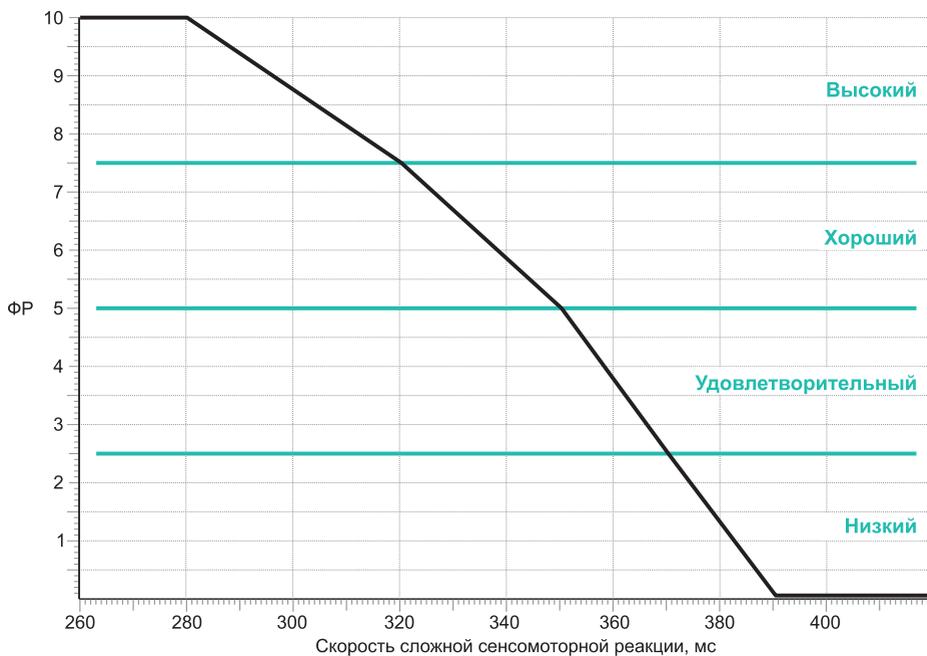
4.1.1 Простая сенсомоторная реакция

Время реакции, мс		Расчёт ФР X – измеренное значение	Уровень
от	до		
-	180.0	10.0	Высокий
180.0	220.0	$(221.0 - X) \times 0.06 + 7.5$	Высокий
221.0	249.0	$(250.0 - X) \times 0.09 + 5$	Хороший
250.0	270.0	$(270.0 - X) \times 0.12 + 2.5$	Удовлетворительный
270.0	290.0	$(290.0 - X) \times 0.13 + 0.01$	Низкий
290.0	-	0.01	Низкий



4.1.2 Сложная сенсомоторная реакция

Время реакции, мс		Расчёт ФР X – измеренное значение	Уровень
от	до		
-	280.0	10.0	Высокий
280.0	320.0	$(321.0 - X) \times 0.06 + 7.5$	Высокий
321.0	349.0	$(350.0 - X) \times 0.09 + 5$	Хороший
350.0	370.0	$(370.0 - X) \times 0.12 + 2.5$	Удовлетворительный
370.0	390.0	$(390.0 - X) \times 0.13 + 0.01$	Низкий
390.0	-	0.01	Низкий



4.2 РЕАКЦИЯ НА ДВИЖУЩИЙСЯ ОБЪЕКТ

Оценка функциональных резервов психофизиологической стрессоустойчивости по результатам оценки реакции на движущийся объект.

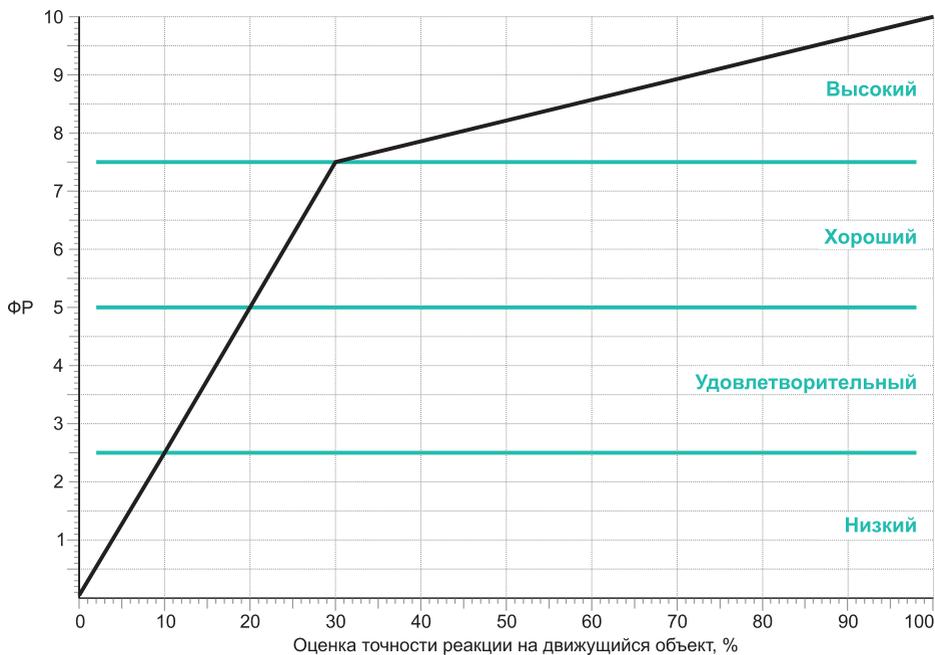
Оценка психофизиологической стрессоустойчивости по реакции на движущийся объект (РДО) позволяет определить точность реагирования испытуемого на раздражитель и судить об уравновешенности процессов возбуждения и торможения и коре головного мозга¹. Несмотря на относительную устойчивость данной реакции, она является чувствительной по отношению к различным неблагоприятным факторам внешней среды, которые меняют как количественную, так и качественную характеристику реакций.

Реакцию можно считать достаточно точной, если относительная частота точных ответов составляет 15 % и более, а суммарная величина отклонения стрелки от «О» не превышает 80 отн. ед.

¹Афоншин, В. Е. Технология тестирования реакции на движущийся объект / В. Е. Афоншин, В. В. Рожнецов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 9-2. – С. 207–209.

4.2.1 Реакция на движущийся объект

Точность реакции на движущийся объект, %		Расчёт ФР X – измеренное значение	Уровень
от	до		
-	1.0	0.01	Низкий
1.0	10.0	$(X - 1.0) \times 0.25 + 0.01$	Низкий
11.0	19.0	$(X - 11.0) \times 0.28 + 2.5$	Удовлетворительный
20.0	29.0	$(X - 20.0) \times 0.25 + 5$	Хороший
30.0	100.0	$(X - 30.0) \times 0.04 + 7.5$	Высокий
100.0	-	10.0	Высокий



4.3 КРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТОТА СВЕТОВЫХ МЕЛЬКАНИЙ

Оценка функциональных резервов психофизиологической стрессоустойчивости по результатам оценки критической частоты световых мельканий.

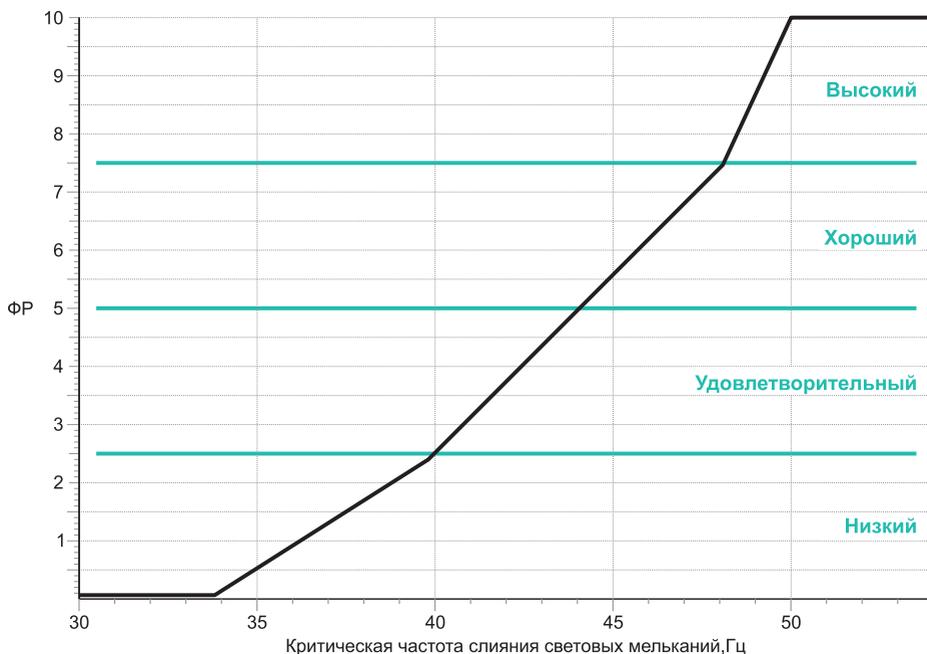
Критическую частоту слияния световых мельканий определяют методом подъема, а различения – методом спуска. В первом случае исходная частота световых мельканий, предъявляемых человеку, составляет 1–2 Гц и плавно нарастает¹. Во втором случае исходная частота мельканий составляет 60–80 Гц и плавно снижается. Экспериментально показано, что при повторных измерениях критической частоты световых мельканий метод спуска дает несколько меньший разброс значений, чем метод подъема.

В общем случае методика регистрации КЧСМ состоит в следующем: Обследуемому предъявляются световые мелькания частотой несколько колебаний в секунду (1–5 Гц). Автоматически эта частота постепенно повышается с шагом по частоте 0,1– 0,2 Гц. Момент, когда отдельные световые мелькания сливаются в сплошной ровный свет, обследуемый фиксирует либо соответствующей репликой (например, «слитно»), либо нажатием на соответствующую кнопку. Точность измерения в последнем случае выше. При определении КЧРМ исходная частота световых мельканий составляет 60–80 Гц. Автоматически она постепенно снижается, и обследуемый должен зафиксировать момент, когда непрерывное свечение сменяется пульсирующим.

¹Афоншин, В. Е. Технология измерения критической частоты световых мельканий / Афоншин В. Е., Рожнецов В. В. // Кибернетика и программирование. – 2018. – № 4. – С. 60–67.

4.3.1 Критическая частота слияния световых мельканий

Частота, Гц		Расчёт ФР X – измеренное значение	Уровень
от	до		
-	31.5	0.01	Низкий
31.5	36.4	$(X - 31.5) \times 0.50 + 0.01$	Низкий
36.5	39.94	$(X - 36.5) \times 0.72 + 2.5$	Удовлетворительный
39.95	43.3	$(X - 39.95) \times 0.72 + 5$	Хороший
43.4	45.0	$(X - 43.4) \times 1.56 + 7.5$	Высокий
45.0	-	10.0	Высокий



5. Модуль «Здоровье-Экспресс»

Модуль «Здоровье-Экспресс» предназначен для неинвазивной скрининговой оценки функционального состояния сердечной мышцы (методика «Кардиовизор») и анализа вариабельности сердечного ритма.

5.1 ИНДЕКС «МИОКАРД»

Оценка функциональных резервов электрической активности сердца по показателю индекса «Миокард».

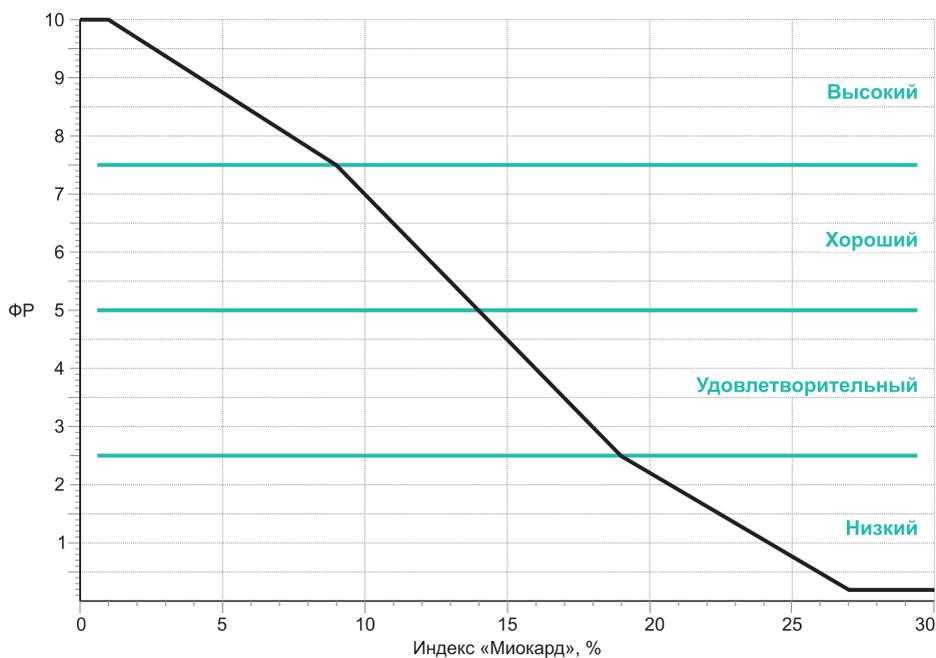
Индекс «Миокард» – индекс микроальтернаций ЭКГ-сигнала¹.

Значения данного показателя менее 15 % свидетельствует об отсутствии значимых отклонений. В свою очередь, диапазон от 15 до 19 % интерпретируется в качестве пограничного состояния, который требует проведения дополнительного обследования. Значения в 20 – 22 % в большинстве случаев являются признаком наличия вероятной патологии. В случае, если данные отклонения были обнаружены впервые, то необходимо дальнейшее проведение исследования, если происходит увеличение показателя, то необходима консультация врача-кардиолога. Показатель равный от 23 до 27 % с высокой степенью вероятности свидетельствует о наличии патологии. Более 27 % – патология или выраженная патология.

¹Функциональная диагностика. Национальное руководство / Под ред. Н. Ф. Берестень, В. А. Сандрикова, С. И. Федоровой. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 784 с.

5.1.1 Индекс «Миокард»

Индекс «Миокард», %		Расчёт ФР X – измеренное значение	Уровень
от	до		
-	1.0	10.0	Высокий
1.0	9.0	$(10.0 - X) \times 0.28 + 7.5$	Высокий
10.0	14.0	$(15.0 - X) \times 0.50 + 5$	Хороший
15.0	19.0	$(20.0 - X) \times 0.50 + 2.5$	Удовлетворительный
20.0	27.0	$(27.0 - X) \times 0.36 + 0.01$	Низкий
27.0	-	0.01	Низкий



5.2 ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Оценка функциональных резервов адаптации организма по данным анализа variability сердечного ритма (по Р. М. Баевскому).

В настоящее время анализ variability сердечного ритма (BCP) по Баевскому признан наиболее информативным неинвазивным методом количественной оценки вегетативной регуляции сердечного ритма, используемым для получения информации о степени напряжения регуляторных систем или неспецифического ответа организма на любые неблагоприятные воздействия, требующие мобилизации функциональных резервов организма^{1,2}.

Оценка адаптации организма по показателю RMSSD отражает активность парасимпатического звена вегетативной регуляции.

Этот показатель вычисляется по динамическому ряду разностей значений последовательных пар кардиоинтервалов и не содержит медленноволновых составляющих сердечного ритма. Он в чистом виде отражает активность автономного контура регуляции. Чем выше значение RMSSD, тем активнее звено парасимпатической регуляции. В норме значения этого показателя находятся в пределах 25-60 мс.

Индекс напряжения регуляторных систем характеризует активность механизмов симпатической регуляции адаптивных процессов. Этот показатель вычисляется на основании анализа графика распределения кардиоинтервалов – гистограммы. Активация центрального контура, усиление симпатической регуляции во время нагрузки проявляется стабилизацией ритма, уменьшением разброса длительностей кардиоинтервалов, увеличением количества однотипных по длительности интервалов (рост амплитуды моды числа интервалов соответствующих значению моды – наиболее часто встречаемому значению). Анализ формы гистограмм или метод вариационной пульсометрии наглядно демонстрирует этот процесс в виде сужения гистограммы с ростом амплитуды моды. Количественно это может быть выражено отношением высоты гистограммы к ее ширине. Этот показатель получил название индекса напряжения регуляторных систем (Ин). В норме Ин колеблется в пределах 80–150 условных единиц.

¹Баевский, Р. М. Введение в донозологическую диагностику / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М.: Слово, 2008. – 174 с.

²Баевский, Р. М. Анализ variability сердечного ритма: история и философия, теория и практика / Р. М. Баевский // Клиническая информатика и телемедицина. – 2004. – № 1. – С. 54–64.

Показатель активности регуляторных систем (ПАРС) вычисляется в баллах по специальному алгоритму, учитывающему статистические показатели, показатели гистограммы и данные спектрального анализа кардиоинтервалов. ПАРС позволяет дифференцировать различные степени напряжения регуляторных систем и оценивать адаптационные возможности организма (Р.М. Баевский, 1979). Вычисление ПАРС осуществляется по алгоритму, учитывающему следующие пять критериев:

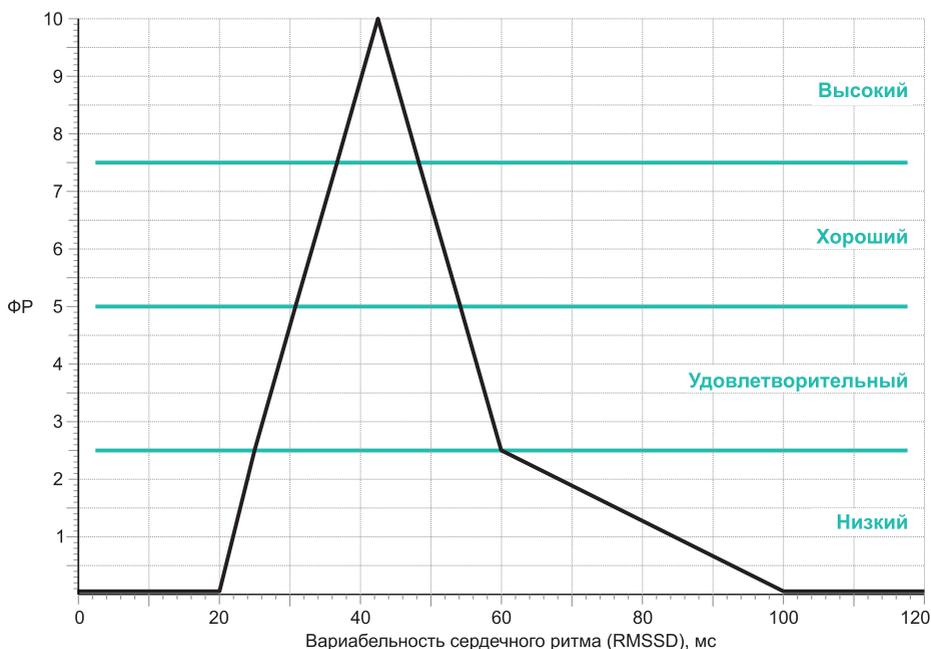
Значения ПАРС выражаются в баллах от 1 до 10.

На основании анализа значений ПАРС могут быть диагностированы следующие функциональные состояния:

- Состояние оптимального напряжения регуляторных систем, необходимое для поддержания активного равновесия организма со средой (норма, ПАРС 1–2).
- Состояние умеренного напряжения регуляторных систем, когда для адаптации к условиям окружающей среды организму требуются дополнительные функциональные резервы. Такие состояния возникают в процессе адаптации к трудовой деятельности, при эмоциональном стрессе или при воздействии неблагоприятных экологических факторов (ПАРС 3–4).
- Состояние выраженного напряжения регуляторных систем, которое связано с активной мобилизацией защитных механизмов, в том числе повышением активности симпатико-адреналовой системы и системы гипофиз-надпочечники (ПАРС 4–6).
- Состояние перенапряжения регуляторных систем, для которого характерна недостаточность защитно-приспособительных механизмов, их неспособность обеспечить адекватную реакцию организма на воздействие факторов окружающей среды. Здесь избыточная активация регуляторных систем уже не подкрепляется соответствующими функциональными резервами (ПАРС 6–8).
- Состояние истощения (астенизации) регуляторных систем, при котором активность управляющих механизмов снижается (недостаточность механизмов регуляции) и появляются характерные признаки патологии. Здесь специфические изменения отчетливо преобладают над неспецифическими (ПАРС 8–10).

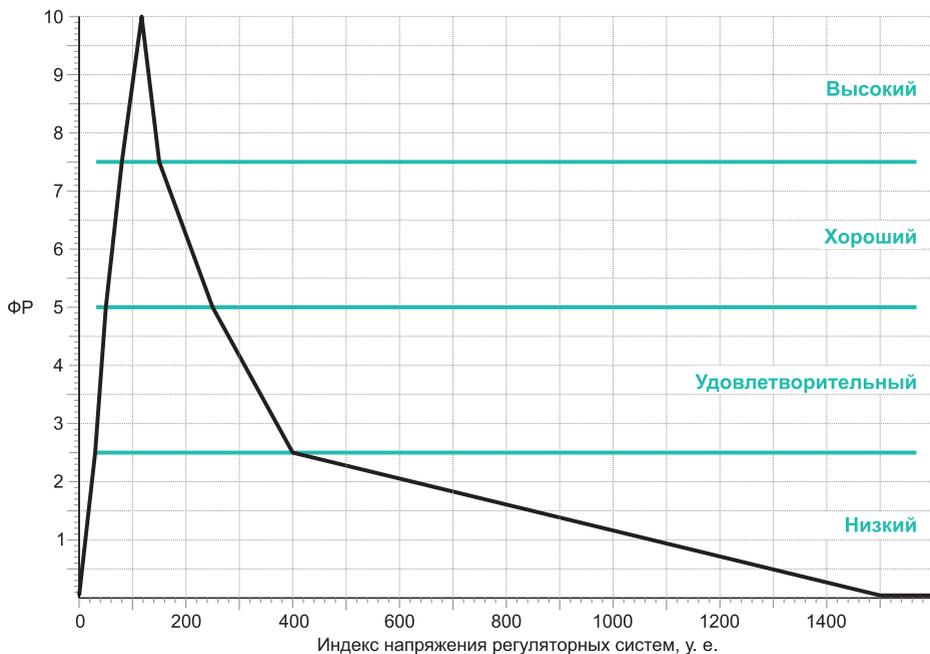
5.2.1 Оценка адаптации организма по показателю RMSSD

RMSSD, мс		Расчёт ФР X – измеренное значение	Уровень
от	до		
-	20.0	0.01	Низкий
20.0	25.0	$(X - 20.0) \times 0.50 + 0.01$	Низкий
25.0	30.8	$(X - 25.0) \times 0.43 + 2.5$	Удовлетворительный
30.8	36.7	$(X - 30.8) \times 0.42 + 5$	Хороший
36.7	42.5	$(X - 36.7) \times 0.43 + 7.5$	Высокий
42.5	48.3	$(48.3 - X) \times 0.43 + 7.5$	Высокий
48.3	54.1	$(54.2 - X) \times 0.42 + 5$	Хороший
54.2	60.0	$(60.0 - X) \times 0.43 + 2.5$	Удовлетворительный
60.0	100.0	$(100.0 - X) \times 0.06 + 0.01$	Низкий
100.0	-	0.01	Низкий



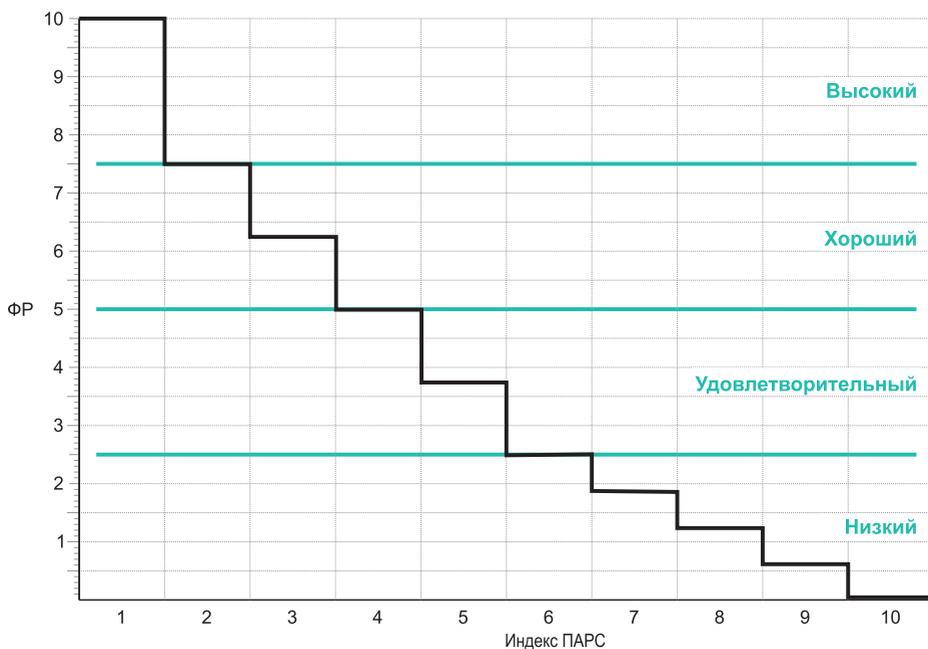
5.2.2 Индекс напряжения регуляторных систем

Оценка ВСР, SI (Индекс напряжения)		Расчёт ФР X – измеренное значение	Уровень
от	до		
-	1.0	0.01	Низкий
1.0	30.0	$(X - 1.0) \times 0.09 + 0.01$	Низкий
30.0	50.0	$(X - 30.0) \times 0.12 + 2.5$	Удовлетворительный
50.0	80.0	$(X - 50.0) \times 0.08 + 5$	Хороший
80.0	115.0	$(X - 80.0) \times 0.07 + 7.5$	Высокий
115.0	150.0	$(150.0 - X) \times 0.07 + 7.5$	Высокий
150.0	250.0	$(250.0 - X) \times 0.03 + 5$	Хороший
250.0	400.0	$(400.0 - X) \times 0.02 + 2.5$	Удовлетворительный
400.0	1500.0	$(1500.0 - X) \times 0.00 + 0.01$	Низкий
1500.0	-	0.01	Низкий



5.2.3 Показатель активности регуляторных систем (ПАРС)

ПАРС	Баллы ФР	Расчёт ФР X – измеренное значение	Уровень ФР
1	10	$10 - (X - 1) \times 2,5$	Высокий
2	7,5		Высокий
3	6,25	6,25	Хороший
4	5	$4,99 - (X - 4) \times 2,5$	Удовлетворительный
5	3,75		Удовлетворительный
6	2,5	$2,5 - (X - 6) \times 0,62$	Низкий
7	1,87		Низкий
8	1,25		Низкий
9	0,63		Низкий
10	0,01		Низкий



6. Модуль «Экспресс-анализ крови»

Модуль «Экспресс-анализ крови» (определение содержания общего холестерина и глюкозы в крови) учитывает данные, получаемые с экспресс-анализаторов крови, которые могут быть интегрированы с АПК, где формируется автоматизированное заключение по рискам наличия гиперхолестеринемии и сахарного диабета.

Содержание глюкозы в крови

Оценка функциональных резервов регуляции углеводного обмена по данным содержания глюкозы в крови.

Норма содержания глюкозы в крови 3,50–5,80 ммоль/л. (Или 3,3 – 5,5 ммоль/л). Повышенный уровень глюкозы свидетельствует об угрозе развития сахарного диабета или нарушении толерантности к глюкозе, что требует консультации эндокринолога^{1,2}.

Липопротеиды низкой плотности

Оценка функциональных резервов регуляции холестеринового обмена по данным содержания липопротеидов низкой плотности в крови

Липопротеиды низкой плотности (ЛПНП) являются основными переносчиками холестерина в организме. Холестерин, входящий в их состав, считается наиболее атерогенным, так как при его избытке наблюдается уплотнение сосудистой стенки и образование атеросклеротических бляшек, которые могут приводить к их закупорке и вызывать инфаркт или инсульт.

Для оценки уровня холестерина ЛПНП используются Рекомендации NCEP (National Cholesterol Education Program)^{3,4}.

¹Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / Под редакцией И. И. Дедова, М. В. Шестаковой, А. Ю. Майорова. – 11-й выпуск. – М.; 2023. doi: <https://doi.org/10.14341/DM13042>

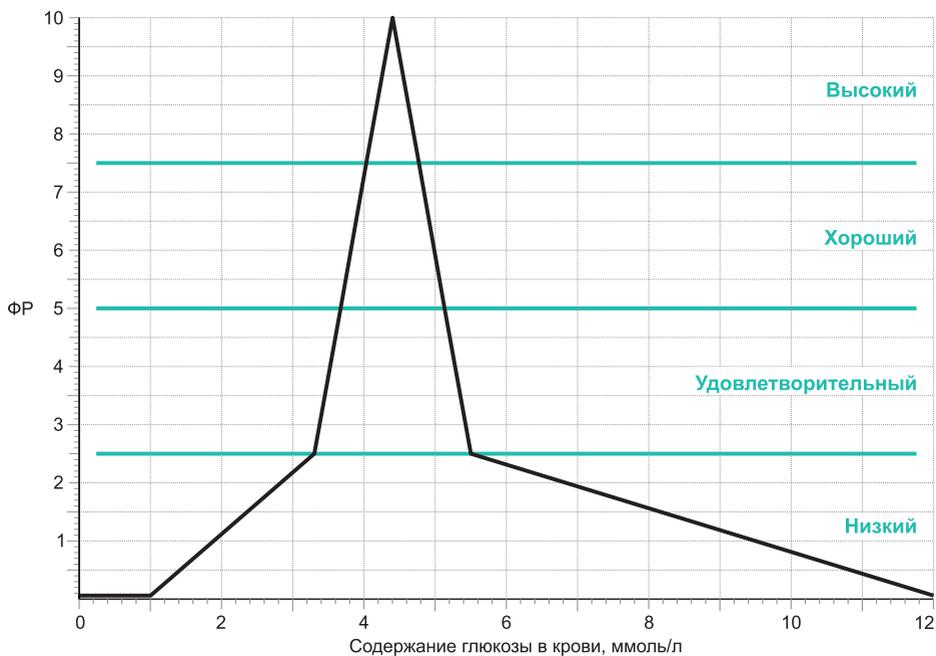
²Клинические рекомендации РФ 2022. Сахарный диабет 2 типа у взрослых / Общественная организация «Российская ассоциация эндокринологов». Одобрено Научно-практическим Советом Минздрава РФ. URL: <https://diseases.medelement.com> (дата обращения: 20.05.2023).

³Grundy, S. M. Coordinating Committee of the National Cholesterol Education Program. Implications of recent clinical trials for the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III Guidelines / S. M. Grundy, J. I. Cleeman, C. N. Merz [et al]. // J Am Coll Cardiol. – 2004. – Vol. 44(3). – P. 720–732.

⁴Berra, K. National Cholesterol Education Program: Adult Treatment Panel III—new recommendations for lifestyle and medical management of dyslipidemia / K. Berra, L. Klieman // J Cardiovasc Nurs. – 2003. – Vol. 18(2). – P. 85–92.

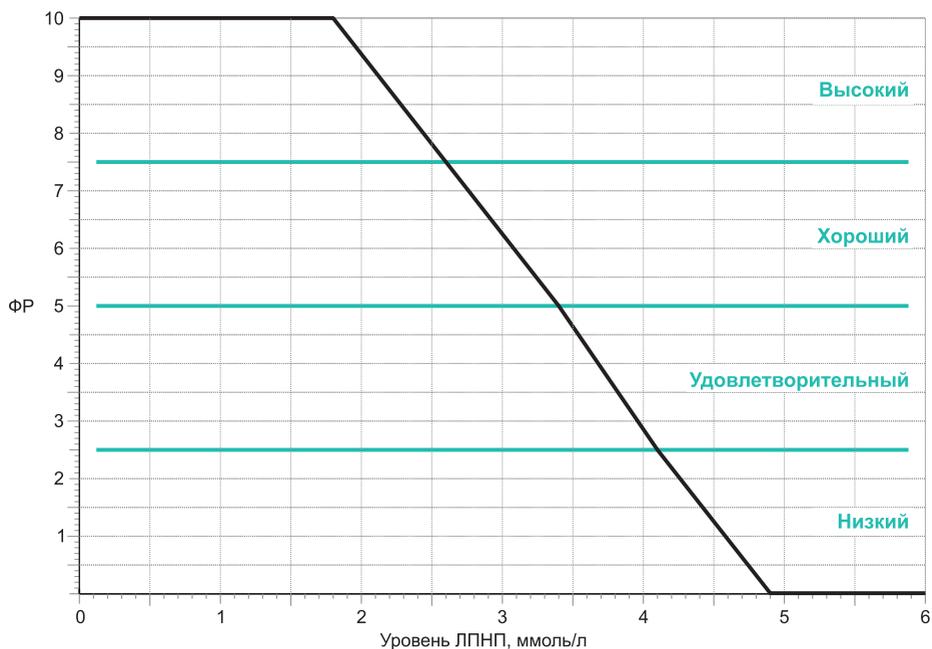
6.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ

Уровень глюкозы, ммоль/л		Расчёт ФР X – измеренное значение	Уровень
от	до		
-	1.0	0.01	Низкий
1.0	3.30	$(X - 1.0) \times 1.08 + 0.01$	Низкий
3.30	3.67	$(X - 3.3) \times 6.76 + 2.5$	Удовлетворительный
3.67	4.03	$(X - 3.67) \times 6.94 + 5$	Хороший
4.03	4.40	$(X - 4.03) \times 6.76 + 7.5$	Высокий
4.40	4.77	$(4.77 - X) \times 6.58 + 7.5$	Высокий
4.77	5.14	$(5.14 - X) \times 6.94 + 5$	Хороший
5.14	5.51	$(5.51 - X) \times 6.76 + 2.5$	Удовлетворительный
5.51	12.0	$(12.0 - X) \times 0.38 + 0.01$	Низкий
12.0	-	0.01	Низкий



6.2 СОДЕРЖАНИЕ ЛПНП В КРОВИ

Уровень ЛПНП в крови, ммоль/л		Расчёт ФР X – измеренное значение	Уровень
от	до		
-	1.8	10.0	Высокий
1.8	2.6	$(2.6 - X) \times 3.12 + 7.5$	Высокий
2.6	3.3	$(3.4 - X) \times 3.13 + 5$	Хороший
3.4	4.1	$(4.1 - X) \times 3.57 + 2.5$	Удовлетворительный
4.1	4.9	$(4.9 - X) \times 3.11 + 0.01$	Низкий
4.9	-	0.01	Низкий



7. Стресс-тест

7.1 ПРОБА МАРТИНЕ

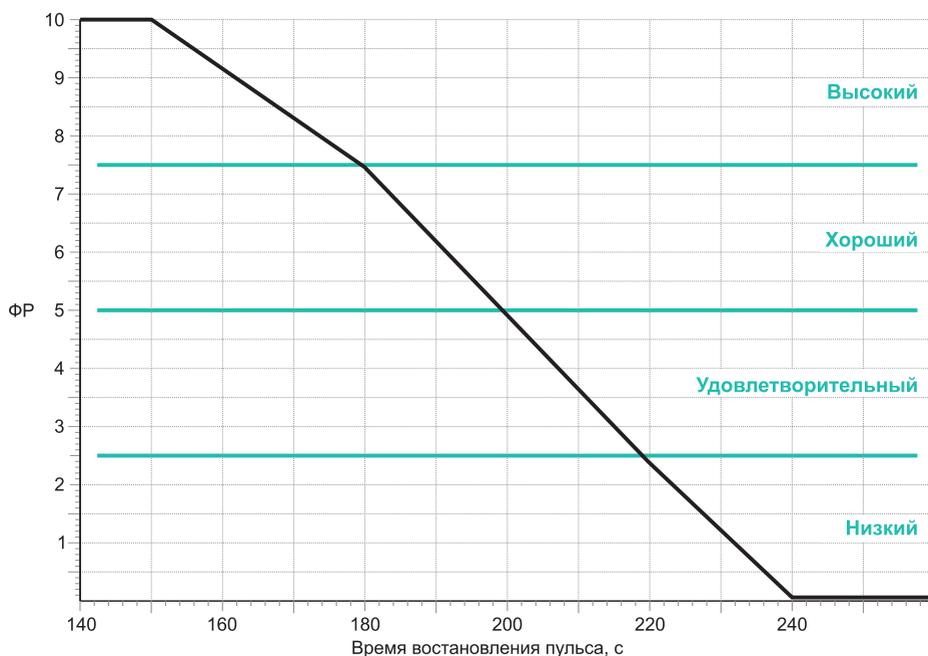
Методика проведения пробы Мартине следующая: в положении стоя пациент должен отдохнуть 1 минуту, а затем у него необходимо определить ЧСС за 1 минуту. Далее пациент делает 20 приседаний (руки вперед) за 30 секунд. Сразу после приседаний необходимо определить ЧСС за 1 минуту. Результаты оцениваются по превышению исходного ЧСС и по времени восстановления пульса^{1,2}.

¹Буйкова, О. М. Функциональные пробы в лечебной и массовой физической культуре : учебное пособие / О. М. Буйкова, Г. И. Булнаева. – Иркутск : ИГМУ, 2017. – 24 с.

²Чедов, К. В. Физическая культура. Врачебный контроль и самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом: учебно-методическое пособие / К. В. Чедов. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2021. – 95 с.

7.1.1 Функциональная проба Мартине

Время восстановления, с		Расчёт ФР X – измеренное значение	Уровень
от	до		
-	150.0	10.0	Высокий
150.0	180.0	$(180.0 - X) \times 0.08 + 7.5$	Высокий
180.0	200.0	$(200.0 - X) \times 0.12 + 5$	Хороший
200.0	220.0	$(220.0 - X) \times 0.12 + 2.5$	Удовлетворительный
220.0	240.0	$(240.0 - X) \times 0.12 + 0.01$	Низкий
240.0	-	0.01	Низкий



8. Самооценка функционального состояния по опроснику САН

Тест САН представляет вопросник, содержащий 30 пар слов (каждая пара составлена из двух противоположных значений), отражающих различные особенности субъективного состояния человека¹. Оценивается три параметра: самочувствие, активность, настроение, уровни ФР для каждого из них определяются по таблице оценки функционального состояния.

Тест САН представляет вопросник, содержащий 30 пар слов (каждая пара составлена из двух противоположных значений), отражающих различные особенности субъективного состояния человека.

¹Доскин, В. А. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния / В. А. Доскин, Н. А. Лаврентьева, М. П. Мирошников [и др]. // Вопросы психологии. – 1973. – № 6. – С. 141–145.

Тест дифференциальной самооценки функционального состояния (САН).

№	Состояние	Варианты ответов							Состояние
1	самочувствие хорошее	3	2	1	0	1	2	3	самочувствие плохое
2	чувствую себя сильным	3	2	1	0	1	2	3	чувствую себя слабым
3	пассивный	3	2	1	0	1	2	3	активный
4	малоподвижный	3	2	1	0	1	2	3	подвижный
5	веселый	3	2	1	0	1	2	3	грустный
6	хорошее настроение	3	2	1	0	1	2	3	плохое настроение
7	работоспособный	3	2	1	0	1	2	3	разбитый
8	полный сил	3	2	1	0	1	2	3	обессиленный
9	медлительный	3	2	1	0	1	2	3	быстрый
10	бездеятельный	3	2	1	0	1	2	3	деятельный
11	счастливый	3	2	1	0	1	2	3	несчастный
12	жизнерадостный	3	2	1	0	1	2	3	мрачный
13	напряженный	3	2	1	0	1	2	3	расслабленный
14	здоровый	3	2	1	0	1	2	3	больной
15	безучастный	3	2	1	0	1	2	3	увлеченный
16	равнодушный	3	2	1	0	1	2	3	взволнованный
17	восторженный	3	2	1	0	1	2	3	унылый
18	радостный	3	2	1	0	1	2	3	печальный
19	отдохнувший	3	2	1	0	1	2	3	усталый
20	свежий	3	2	1	0	1	2	3	изнуренный
21	сонливый	3	2	1	0	1	2	3	возбужденный
22	желание отдохнуть	3	2	1	0	1	2	3	желание работать
23	спокойный	3	2	1	0	1	2	3	озабоченный
24	оптимистичный	3	2	1	0	1	2	3	пессимистичный
25	выносливый	3	2	1	0	1	2	3	утомляемый
26	бодрый	3	2	1	0	1	2	3	вялый
27	соображать трудно	3	2	1	0	1	2	3	соображать легко
28	рассеянный	3	2	1	0	1	2	3	внимательный
29	полный надежд	3	2	1	0	1	2	3	разочарованный
30	довольный	3	2	1	0	1	2	3	недовольный

Порядок слов не случаен: 2 пары слов характеризуют самочувствие, 2 следующие пары — уровень активности, 5-я и 6-я пары — настроение; далее весь цикл повторяется снова и т. д.

Таким образом, каждая сторона субъективного, состояния (самочувствие, активность, настроение) характеризуется 10 парами слов.

Между парами слов находятся цифры — оценочные баллы: 3-2-1-0-1-2-3:

- баллы, расположенные слева от 0, оценивают степень выраженности признаков, перечисленных в левом столбце слов;
- баллы справа от 0 — степень выраженности признаков, перечисленных в правом столбце слов. Чем выше балл, тем лучше выражен признак.

Задача человека состоит в том, чтобы применительно к каждому признаку выбрать и отметить балл, наиболее точно отражающий его состояние в момент заполнения анкеты. Если же это состояние неопределенно, отмечается цифра 0.

Положительные и отрицательные характеристики расположены как с правой, так и с левой стороны карты, что затрудняет преднамеренное искажение результатов. Тест, в котором все отмеченные баллы оказываются в одном и том же вертикальном ряду цифр, считается недействительным. 10-кратное предъявление признаков одной и той же категории позволяет получить надежные данные.

Заполненный тест надо расшифровать по цифровому коду оценочных баллов, которые переводятся в ряд цифр от 1 до 7:

Признаки под номерами 1— 2, 7— 8, 13— 14, 19— 20, 25— 26 характеризуют самочувствие; 3—4, 9—10, 15—16, 21—22, 27—28 — активность; 5—6, 11 —12, 17—18, 20—30 — настроение.

При обработке результатов самочувствия и настроения оценки перекодируются от 7 до 1 слева направо, а активности — справа налево.

Так в процессе перешифровки балл 3, соответствующий плохому настроению, самочувствию и низкой активности, выражается цифрой 1.

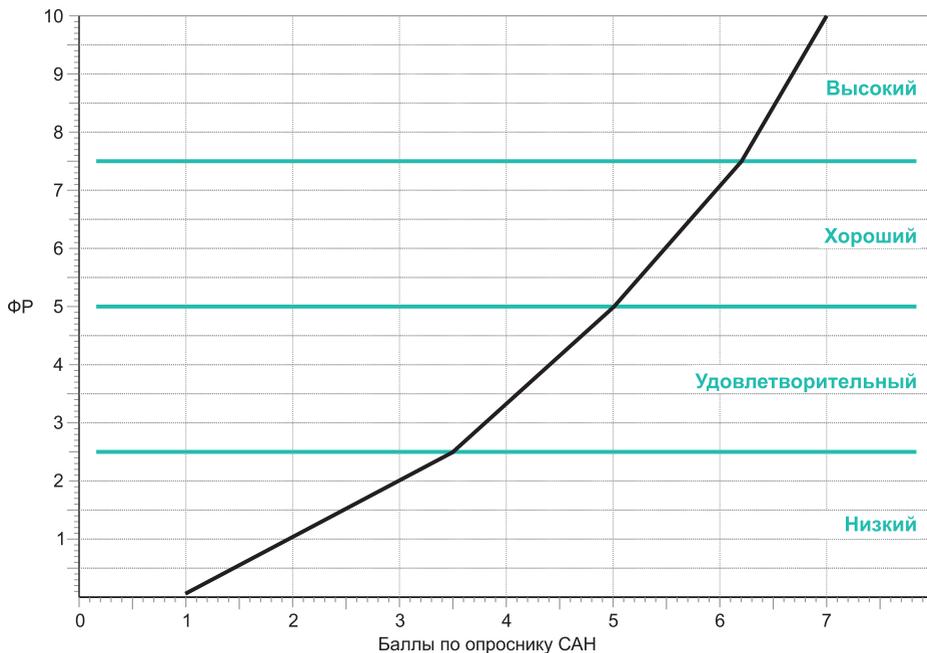
Балл 0 оценивается цифрой 4.

Балл 3, отражающий хорошее самочувствие, высокую активность и хорошее настроение, переводится в цифру 7.

Для каждого признака (самочувствие, активность, настроение) подсчитываются среднее арифметическое, его ошибка и среднее квадратическое отклонение из оценочных баллов после перекодирования ответов. Это, в свою очередь, дает возможность интегрально оценивать субъективное состояние. При величине среднеквадратического отклонения, превышающего 1,5 балла, результаты тестирования следует считать случайными и при анализе итоговых результатов не учитывать.

8.1 САМООЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

Результат по опроснику САН		Расчёт ФР X – измеренное значение	Уровень
от	до		
-	1.0	0.01	Низкий
1.0	3.5	$(X - 1.0) \times 1.00 + 0.01$	Низкий
3.5	4.9	$(X - 3.5) \times 1.67 + 2.5$	Удовлетворительный
5.0	6.1	$(X - 5.0) \times 2.08 + 5$	Хороший
6.2	7.0	$(X - 6.2) \times 3.13 + 7.5$	Высокий
7.0	-	10.0	Высокий



9. Модуль «HADS»

Модуль «HADS» реализует опросник со шкалами для выявления и оценки тяжести депрессии и тревоги в условиях общемедицинской практики.

Госпитальная шкала тревоги и депрессии (Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS) была разработана в 1983 году Zigmond A.S. и Snaith R.P. с целью определения и оценки тяжести симптомов депрессии и тревоги в условиях общемедицинской практики. Преимущества шкалы HADS заключаются в простоте применения и обработки, что позволяет рекомендовать ее к использованию для первичного выявления (скрининга) тревоги и депрессии^{1,2,3}.

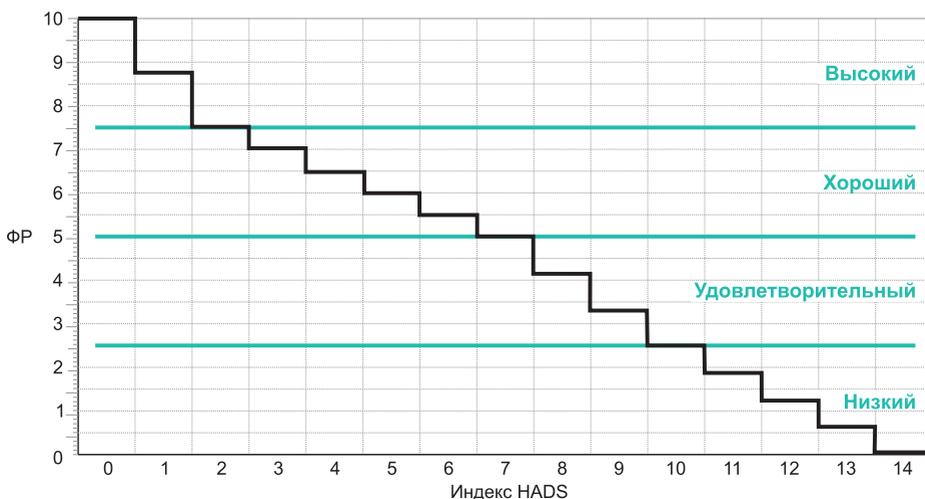
¹Zigmond, A. S. The Hospital Anxiety and Depression Scale / A. S. Zigmond, R. P. Snaith // Acta Psychiatr Scand. – 1983. – Vol. 67. – P. 361–370.

²Андрющенко, А. В. Сравнительная оценка шкал CES-D, BDI и HADS(D) в диагностике депрессий в общемедицинской практике / А. В. Андрющенко, М. Ю. Дробижев, А. В. Добровольский // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. – 2003. – № 5. – С. 11–17.

³Wu, Y. Comparison of the accuracy of the 7-item HADS Depression subscale and 14-item total HADS for screening for major depression: A systematic review and individual participant data meta-analysis / Y. Wu, B. Levis, F. M. Daray [et al.]. // Psychol Assess. – 2023 – Vol. 35(2). – P. 95–114.

9.1 ОЦЕНКА ТЯЖЕСТИ ДЕПРЕССИИ И ТРЕВОГИ ПО ОПРОСНИКУ HADS

Баллы по опроснику HADS	Баллы ФР	Расчёт ФР, X – измеренное значение	Уровень
0	10	$(2.0 - X) \times 1.25 + 7.5$	Высокий
1	8,8		
2	7,5		
3	7,0	$(7.0 - X) \times 0.50 + 5$	Хороший
4	6,5		
5	6,0		
6	5,5		
7	5,0		
8	4,2	$(10.0 - X) \times 0.83 + 2.5$	Удовлетворительный
9	3,3		
10	2,5		
11	1,9	$(14.0 - X) \times 0.62 + 0.01$	Низкий
12	1,3		
13	0,6		
14	0,01		



10. Форма итогового заключения

Протокол обследования № __ от ____ .

Фамилия, имя, отчество:

№ карты пациента:

Пол:

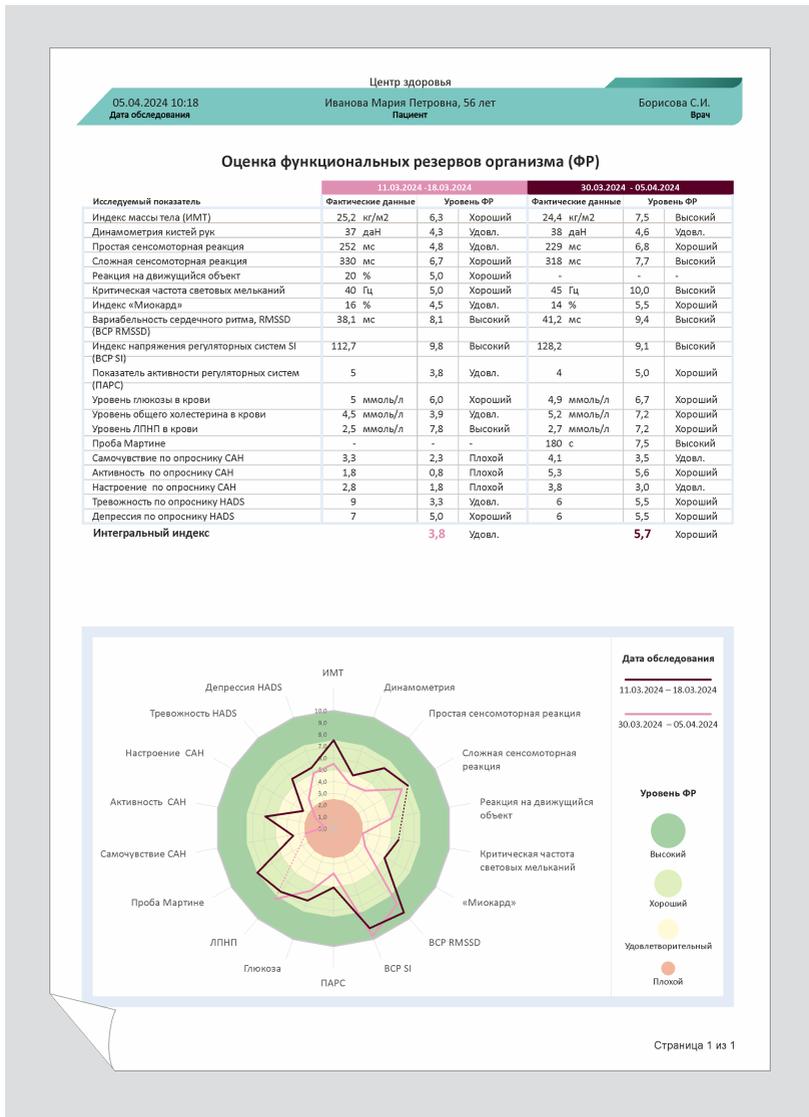
Возраст:

Оценка функциональных резервов организма.

№	Исследуемый показатель	Фактические данные	Оценка ФР по 10-балльной шкале	Уровень ФР
1.1.	Индекс массы тела (индекс Кетле) ФР регуляции жирового обмена			
1.2.	Динамометрия кистей рук ФР поддержания мышечной силы по результатам кистевой динамометрии			
2.1.	Простая сенсомоторная реакция (ПСМР) ФР психофизиологической стрессоустойчивости по результатам теста ПСМР			
2.2.	Сложная сенсомоторная реакция ФР психофизиологической стрессоустойчивости по результатам теста ССМР			
2.3.	Реакция на движущийся объект ФР психофизиологической стрессоустойчивости по результатам теста оценки реакции на движущийся объект			
2.4.	Критическая частота световых мельканий ФР психофизиологической стрессоустойчивости по результатам теста «Критическая частота световых мельканий»			
3.1	Индекс «Миокард» ФР регуляции электрической активности сердца			
3.2.1	Показатель активности парасимпатического звена вегетативной регуляции (RMSSD) ФР парасимпатической регуляции адаптивных процессов (по показателю RMSSD)			

№	Исследуемый показатель	Фактические данные	Оценка ФР по 10-балльной шкале	Уровень ФР
3.2.2	Индекс напряжения регуляторных систем ФР симпатической регуляции адаптивных процессов (по показателю индекса напряжения регуляторных систем)			
3.2.3.	Показатель активности регуляторных систем (ПАРС) ФР активности регуляторных систем организма (по показателю ПАРС)			
4.1.1	Уровень глюкозы ФР регуляции углеводного обмена			
4.1.2.	Уровень ЛПНП ФР регуляции холестерина обмена			
5	Проба Мартине ФР переносимости физических нагрузок			
6	Тест Люшера ФР эмоциональной устойчивости			
7.1	Тест САН «Самочувствие» Субъективная оценка ФР организма по показателю «Самочувствие»			
7.2.	Тест САН «Активность» Субъективная оценка ФР организма по показателю «Активность»			
7.3.	Тест САН «Настроение» Субъективная оценка ФР организма по показателю «Настроение»			
8.1.	Тест HADS «Тревожность» ФР психологической стрессоустойчивости по показателю тревожности			
8.2.	Тест HADS «Депрессия» ФР психологической стрессоустойчивости по показателю депрессии			

10.1 ПРИМЕР ОТЧЁТА



11. Интегральный индекс функциональных резервов организма

На основе частных величин ФР для каждого показателя может быть сформирован интегральный индекс.

Интегральный индекс равен среднему гармоническому всех величин ФР:

$$I = \frac{n}{\sum_{z=1}^n \frac{1}{T_z}}$$

где T_z – значение ФР для одного показателя по 10-балльной шкале,

n – общее число показателей.

Например, для двух величин:

$$I = 2 \times \frac{A \times B}{A + B}$$

для трех величин:

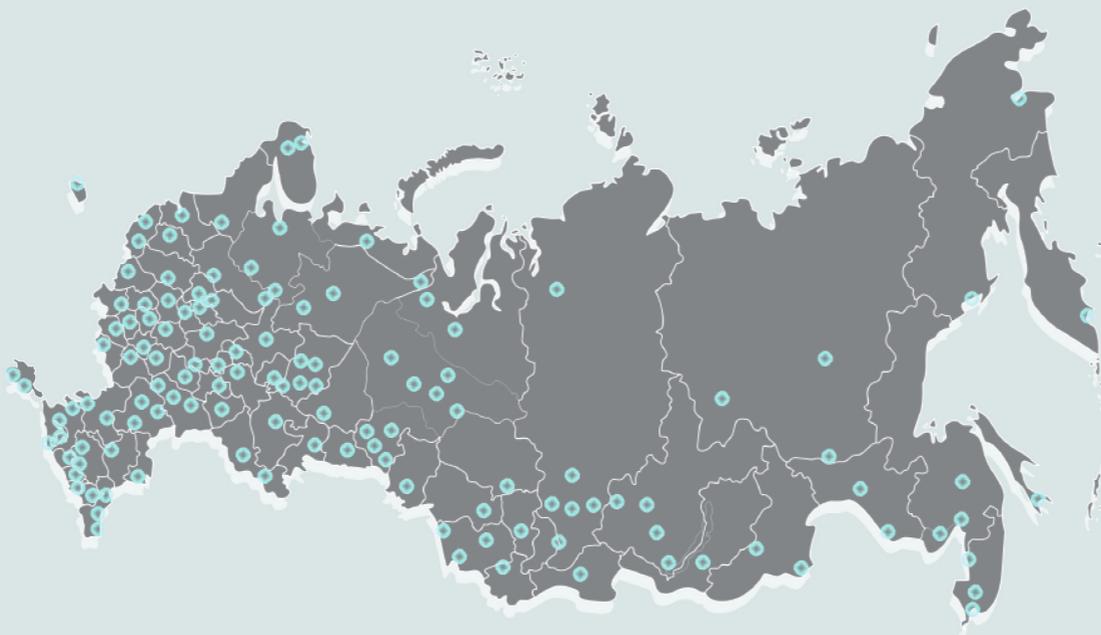
$$I = 3 \times \frac{A \times B \times C}{C \times B + C \times A + B \times A}$$

11. Список литературы

1. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / Под редакцией И. И. Дедова, М. В. Шестаковой, А. Ю. Майорова. – 11-й выпуск. – М.; 2023. doi: <https://doi.org/10.14341/DM13042>
2. Андриященко, А. В. Сравнительная оценка шкал CES-D, BDI и HADS(D) в диагностике депрессий в общемедицинской практике / А. В. Андриященко, М. Ю. Дробижев, А. В. Добровольский // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. – 2003. – № 5. – С. 11–17.
3. Афоньшин, В. Е. Технология измерения критической частоты световых мельканий / Афоньшин В. Е., Роженцов В. В. // Кибернетика и программирование. – 2018. – № 4. – С. 60–67.
4. Афоньшин, В. Е. Технология тестирования реакции на движущийся объект / В. Е. Афоньшин, В. В. Роженцов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 9-2. – С. 207–209.
5. Баевский, Р. М. Анализ variability сердечного ритма: история и философия, теория и практика / Р. М. Баевский // Клиническая информатика и телемедицина. – 2004. – № 1. – С. 54–64.
6. Баевский, Р. М. Введение в донозологическую диагностику / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М.: Слово, 2008. – 174 с.
7. Буйкова, О. М. Функциональные пробы в лечебной и массовой физической культуре : учебное пособие / О. М. Буйкова, Г. И. Булнаева. – Иркутск : ИГМУ, 2017. – 24 с.
8. Бушуева, К. Д. Метод тестирования сложной сенсомоторной реакции / К. Д. Бушуева // Инженерные кадры - будущее инновационной экономики России. – 2017. – № 3. – С. 14–16.
9. Доскин, В. А. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния / В. А. Доскин, Н. А. Лаврентьева, М. П. Мирошников [и др]. // Вопросы психологии. – 1973. – № 6. – С. 141–145.
10. Здоровье здорового человека. Научные основы организации здравоохранения, восстановительной и экологической медицины. Руководство. Под ред. Разумова А. Н., Стародубова В. И., Вялкова А. И., Рахманина Ю. А. и др.; М.: АНО «Международный Университет восстановительной медицины». – 2016. – 624 с.
11. ИМТ (Индекс массы тела). Как рассчитать, формула, оценка результатов. healthperfect.ru (18 января 2022). URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=10002> (дата обращения: 20.05.2023).
12. Клинические рекомендации РФ 2022. Сахарный диабет 2 типа у взрослых / Общественная организация «Российская ассоциация эндокринологов». Одобрено Научно-практическим Советом Минздрава РФ. URL: <https://diseases.medelement.com> (дата обращения: 20.05.2023).

13. Корельская, И. Е. Экспресс оценка состояния центральной нервной системы человека по параметрам простой зрительно-моторной реакции / И. Е. Корельская, А. А. Кузнецов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 8-2. – С. 194–197.
14. Лоскутова, Т. Д. Оценка функционального состояния центральной нервной системы человека по параметрам простой двигательной реакции / Т. Д. Лоскутова // Физиологический журнал СССР им. И. М. Сеченова. – 1975. – Ж. – С. 3–11.
15. Нехорошкова, А. Н. Сенсомоторные реакции в психофизиологических исследованиях (обзор) / А. Н. Нехорошкова, А. В. Грибанов, И. С. Депутат // Вестник Северного (Арктического) Федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. – 2015. – № 1– С. 38–48.
16. Функциональная диагностика. Национальное руководство / Под ред. Н. Ф. Берестень, В. А. Сандрикова, С. И. Федоровой. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 784 с.
17. Чедов, К. В. Физическая культура. Врачебный контроль и самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом: учебно-методическое пособие / К. В. Чедов. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2021. – 95 с.
18. Berra, K. National Cholesterol Education Program: Adult Treatment Panel III--new recommendations for lifestyle and medical management of dyslipidemia / K. Berra, L. Klieman // J Cardiovasc Nurs. – 2003. – Vol. 18(2). – P. 85–92.
19. Grundy, S. M. Coordinating Committee of the National Cholesterol Education Program. Implications of recent clinical trials for the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III Guidelines / S. M. Grundy, J. I. Cleeman, C. N. Merz [et al]. // J Am Coll Cardiol. – 2004. – Vol. 44(3). – P. 720–732.
20. Weir, C.B. BMI Classification Percentile And Cut Off Points / C.B. Weir, A. Jan. – 2023. – Jun 26. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–. PMID: 31082114.
21. Wu, Y. Comparison of the accuracy of the 7-item HADS Depression subscale and 14-item total HADS for screening for major depression: A systematic review and individual participant data meta-analysis / Y. Wu, B. Levis, F. M. Daray [et al]. // Psychol Assess. – 2023 – Vol. 35(2). – P. 95–114.
22. Zierle-Ghosh, A. Physiology, Body Mass Index / A. Zierle-Ghosh, A. Jan. – 2023. – Nov 5. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–. PMID: 30571077.
23. Zigmond, A. S. The Hospital Anxiety and Depression Scale / A. S. Zigmond, R. P. Snaith // Acta Psychiatr Scand. – 1983. – Vol. 67. – P. 361–370.

АПК «Здоровье-Экспресс» активно применяются в профилактической, санаторно-курортной, школьной и спортивной медицине во всех регионах России и ряде стран ЕАЭС. С 2010 года произведено и поставлено более 6000 комплексов. Скрининговое обследование на нем прошли более 39 млн. пациентов.



Зарегистрировано как медицинское изделие в РФ:
АПК «Здоровье-Экспресс» - РУ №ФСР 2010/07742



Зарегистрировано как медицинское изделие в странах ЕС:
healthExpress - CE 574163



Зарегистрировано как медицинское изделие в республике Казахстан:
АПК «Здоровье-Экспресс» - РК-МТ-5N№015012

Производитель:
ООО «Медицинские Компьютерные Системы»
124460, Россия, г. Москва, Зеленоград
mks.ru, mks@mks.ru
+7 495 913 31 94