

С.А. ПЕДЯ, Д.Е. АНДРИАНОВ,
С.В. ДЫРАНОВ

**Разработка модели оценки
физического состояния спортсмена
для подготовки к этапу
соревнований**

УДК 004.9

Муромский институт
(филиал) ФГБОУ ВО
«Владимирский
государственный
университет имени
А.Г. и Н.Г. Столетовых»,

ГБУЗ ВО «Муромский
центр лечебной
физкультуры и
спортивной медицины»,
г. Муром

В статье разработана модель оценки физического состояния спортсмена. Предложено использовать систему пятнадцати индексов, которые оценивают особенности телосложения человека, его физические возможности и потенциал сердечно-сосудистой, нервной и дыхательной систем, выявляют болезни и недостатки организма.

Введение

В современных условиях усложнение общественной жизни, увеличение рисков техногенного, экологического, психологического, политического и военного характеров провоцируют негативные сдвиги в состоянии здоровья, что вызывает у людей тенденцию вести здоровый образ жизни. В понятие здорового образа жизни входит достаточная физическая активность, сбалансированное питание, соблюдение правил гигиены, отказ от вредных привычек [1]. Выполнение данных аспектов позволяет человеку укрепить свое здоровье, обеспечить профилактику различных заболеваний, улучшить самочувствие и внешний вид.

В настоящее время, чтобы получить необходимые знания о ведении здорового образа жизни не обязательно искать специалиста, тренера или врача, всю информацию можно найти в компетентных источниках сети Интернет, что возможно благодаря информатизации. Информатизация общества является объективной реальностью и оказывает существенное влияние на все сферы

деятельности общества, в том числе здоровье, а также уровень и качество жизни. В процессе информатизации человек может изменить свое мировоззрение, представление об обществе и о самом себе. Информатизация влияет на взаимоотношения людей, «стираются» границы между регионами и странами, люди способны общаться и делиться своим опытом с другими, находясь даже в отдаленной точке земного шара [2]. При необходимости можно найти своего специалиста и консультироваться с ним дистанционно, или найти рекомендации тренеров мирового уровня, что может значительно увеличить прогресс тренировок.

Для еще большего удобства создаются приложения, которые позволяют контролировать физическое состояние человека, анализировать активность и его сон, подбирать физические нагрузки исходя из желаемых целей и возможностей здоровья, моделировать программу тренировок и даже рацион питания. Все эти приложения формируются на основе опыта и многолетних исследований врачей и тренеров. Благодаря информатизации появилась возможность из огромного объема информации выбирать именно то, что необходимо и полезно каждому.

Задачей данной работы является разработка моделей оценки физического состояния непрофессиональных спортсменов, которые хотят добиться определенных результатов, участвовать в соревнованиях или просто улучшить и поддерживать свое здоровье с помощью грамотно составленных тренировок.

Виды физических нагрузок

В зависимости от вида занятий и поставленных целей, физическая нагрузка оказывает различное влияние на организм человека. В том случае, если построить тренировочный процесс грамотно и дозировано, физическая нагрузка окажет исключительно полезное действие на тело, приведет к повышению физических качеств организма, повысит мышечный тонус, укрепит здоровье. При выборе направления следует задуматься о том, какого именно результата тренировок человек хочет достигнуть.

Существует три основных вида физических нагрузок:

1. анаэробные – тренировки, цель которых заключается в развитии мускулатуры и наборе мышечной массы. К ним можно

отнести силовые упражнения, тренировки на тренажёрах, бодибилдинг и пауэрлифтинг, спринтерский бег, скоростную езду на велосипеде, а также любую другую активность, сопряжённую с быстрыми или тяжёлыми физическими нагрузками;

2. аэробные – тренировки, направленные на укрепление сердечно-сосудистой системы и похудение. К ним можно отнести различные виды аэробики, езду на велосипеде, катание на лыжах, плавание, занятия на беговой дорожке, велотренажере, эллипсоиде и степпере, катание на коньках и роликовых коньках, спортивную ходьбу, бег в размеренном темпе, танцы;

3. интервальные – тренировки, которые представляют собой чередование и комбинации аэробных и анаэробных упражнений. Такой подход позволяет существенно повысить эффективность выполняемых упражнений и сократить общее время тренировки [3].

Анализ физического состояния человека

При составлении тренировок нужно опираться не только на цель, которую человек планирует достичь в результате тренировок, но и на свое физическое состояние, для того чтобы тренировки не приносили вреда здоровью, а только шли на пользу.

Физическое состояние – комплексный показатель, характеризующий состояние здоровья организма человека. Он основывается на данных физического развития и физической подготовленности.

Основные группы метрик, которые необходимы для определения показателей физического состояния организма:

- возраст, наличие хронических заболеваний и показания к физической активности;

- метрические параметры тела, к ним можно отнести окружности запястья, лодыжки, шеи, грудной клетки, талии, бедер, голени, плеча, предплечья, а также вес человека, его рост стоя и сидя;

- частота сердечных сокращений, систолическое и диастолическое артериальное давление;

- метрические параметры силы кистей рук;

- определение времени трудового дня, интенсивности труда, времени, затрачиваемого человеком на ходьбу и ее скорость, времени сна, времени, которое человек использует на иную

деятельность, например: учебу, просмотр телевизора, интернет, семью, езду на автомобиле.

- спортивная специализация.

На основе данных метрик можно определить ключевые индексы физического состояния человека, оценка которых прямым образом повлияет на построение тренировки.

Первую группу индексов можно назвать антропометрическими, то есть связанными с особенностями строения тела человека, к ней можно отнести костный тип, пропорциональность сложения, индекс массы тела, локализацию депонирования жира, метаболический статус, генетический потенциал тощей массы и идеальную тощую массу [4].

Тип телосложения – отправная точка к правильному построению тренировок, питанию и активности.

Костный тип можно определить с помощью метрик роста и окружности запястья.

Таблица 1

	При росте < или = 165	При росте >165	Костный тип
Окружность запястья	<15,9	<14-16,5	тонкокостный
Окружность запястья	15,9-16,5	16,6 –19,05	среднекостный
Окружность запястья	>16,5	>19,05	ширококостный

Индекс пропорциональности сложения определяется исходя из индекса пропорциональности туловища и ног (ИПТН) и индекса развития грудной клетки (ИРГК), которые в свою очередь определяются:

$$ИПТН = \frac{PC_{ст} - PC}{PC} \times 100 \quad (1)$$

$$ИРГК = ОГК - \frac{PC}{2} \quad (2)$$

где

PC_{ст} – рост стоя;

PC – рост сидя;

ОГК – окружность грудной клетки.

Таблица 2

Индекс пропорциональности туловища и ног	Оценка пропорциональности туловища и ног	Индекс развития грудной клетки	Оценка развития грудной клетки
< 87	малая относительно туловища длина ног	-	-
87-92	пропорциональное соотношение длины ног и туловища	< 0	недостаточное развитие грудной клетки
> 92	большая относительно туловища длина ног	0-5	среднее развитие грудной клетки
-	-	> 5	хорошее развитие грудной клетки

Индекс массы тела и ее составляющих позволяет оценить степень соответствия массы человека и его роста и тем самым определить является ли масса недостаточной, нормальной, избыточной, также его можно считать показателем здоровья человека.

Правильная оценка индекса массы тела (ИМТ) производится с помощью вспомогательных параметров: процентного содержания жира (ПСЖ), максимального потребления кислорода (МПК) и возраста.

$$ИМТ = \frac{МТ}{(РСт \times 0,01)^2} \quad (3)$$

$$ПСЖ = \frac{495}{1,0324 - 0,19077 \times \lg(ОТ - ОШ) + 0,15456 \times \lg(РСт)} - 450 \quad (4)$$

$$МПК = 15 \times \frac{МЧСС}{П} \quad (5)$$

где

МТ – масса тела;

ОТ – окружность талии;

ОШ – окружность шеи;

МЧСС – максимальная частота сердечных сокращений;

П – пульс.

Максимальная частота сердечных сокращений рассчитывается в зависимости от вида спорта, адаптационного потенциала и возраста человека.

Таблица 3

ИМТ	ПСЖ (%)	МПК	Возраст	Оценка массы тела
< или= 16,5	-	-	-	неоптимальная, с выраженным дефицитом тощей и жировой составляющих
16,5-18,49	-	-	-	неоптимальная со значительным дефицитом тощей и жировой составляющих
18,5-20,70	17-24,99	-	-	неоптимальная, диспропорция тощей (дефицит) и жировой составляющих
	6-16,99	>52,5	-	оптимальная, допустимая для занимающихся видами спорта на выносливость
20,71-26,4	6-12,99	-	-	оптимальная, с жировой составляющей характерной для занимающихся спортом
	13-16,99	-	-	оптимальная, с жировой составляющей, характерной для занимающихся фитнесом
	17-24,99	-	-	оптимальная, с жировой составляющей, характерной для популяции в среднем
	25-28,99	-	-	неоптимальная, с начальными дефицитом тощей и избытком жировой составляющих
	29-33,99	-	-	неоптимальная, с умеренными дефицитом тощей и избытком жировой составляющих
	34-38,99	-	-	неоптимальная, с выраженными дефицитом тощей и избытком жировой составляющих
	>39	-	-	неоптимальная, с резкими дефицитом тощей и избытком жировой составляющих
	>27	-	>60	неоптимальная, с резкими дефицитом тощей и избытком жировой составляющих «саркопеническое» ожирение
>26,4	6-12,99	-	-	оптимальная, с отличным соотношением тощей и жировой составляющих, характерным для занимающихся скоростно-силовыми видами спорта

	13-16,99	-	-	оптимальная, с хорошим соотношением тощей и жировой составляющих, характерным для занимающихся фитнесом
	17-24,99	-	-	оптимальная, с соотношением тощей и жировой составляющих, характерным для популяции в среднем
	25-28,99	-	-	неоптимальная, с пороговым ожирением
	29-33,99	-	-	неоптимальная, с выраженным ожирением
	34-38,99	-	-	неоптимальная, с резко выраженным ожирением
>25,8	>39	-	-	неоптимальная, с болезненным ожирением

В организме человека жиры являются наиболее долговременными и эффективными источниками энергии. Депонирование (хранение) жиров происходит в специализированных клетках жировой ткани – адипоцитах. Локализация жиров является важным фактором, так как может свидетельствовать о неправильном образе жизни, питании и заболеваниях. Определение локализации депонирования жиров позволит задать правильную направленность и интенсивность тренировок.

Таблица 4

Индекс массы тела	Индекс талия/бедра	Локализация депонирования жира
>20,71	>0,91	преимущественно абдоминальное (живот) депонирование жира
	<0,91	преимущественно глутефоморальное (бедра, ягодицы) депонирование жира
<20,71	-	отсутствие выраженной локализации депонирования жира

Определение метаболического статуса, то есть оценка обмена веществ организма является важным показателем здоровья человека. Очень важно, чтобы метаболизм находился в балансе, так слишком быстрый обмен веществ приводит к катаболизму, а слишком медленный к метаболическому синдрому.

Катаболизм – это энергетический обмен, когда сложные вещества расщепляются до простых, а старые клеточные структуры, ткани и органы распадаются.

Метаболический синдром – это патологическое состояние, характеризующееся центральным (абдоминальным) ожирением, нарушениями гомеостаза и метаболизма глюкозы, дислипидемией и артериальной гипертензией [5].

С помощью грамотно составленных тренировок можно при необходимости привести в норму обмен веществ, ускоряя или замедляя метаболизм.

Таблица 5

Индекс массы тела	Процентное содержание жира (%)	Индекс талия/рост	Индекс талия/бедр	Метаболический статус
<16,5	-	-	-	Выраженный катаболизм
16,5-18,49	-	-	-	Умеренный катаболизм
18,5-20,70	17-24,99	-	-	Катаболизм
	6-16,99	<0,5	>0,86	Метаболический баланс
>20,7	-	0,5-0,51 и <		Начальные проявления абдоминального метаболического синдрома
	-	0,511-0,569		Умеренные проявления метаболического синдрома
	-	0,57-0,581		Выраженные проявления абдоминального метаболического синдрома
	-	>0,581	Резко выраженные проявления абдоминального метаболического синдрома	

Длина мышц и углы, под которыми сухожилия крепятся к кости являются индивидуальными характеристиками каждого человека, обеспечивают физические достоинства или недостатки и являются факторами, которые увеличивают или ограничивают силовой потенциал.

Степень увеличения силы и объема мышц зависит в определенной мере от генетических особенностей человека, так как увеличения происходят благодаря утолщению имеющихся мышц. Некоторые люди от рождения имеют мышечно-сухожильные соединения, благоприятные для развития силы, а также большее,

чем у других, число мышечных волокон, и поэтому их генетический потенциал для роста мышечного объема больше.

Генетический потенциал складывается из отношения тощей массы тела (ТМ) к потенциалу максимальной тощей массы тела (ПМТМ), которые определяются:

$$ТМ = 0,01 \times МТ \times (100 - ЖМТ) \quad (6)$$

$$ПМТМ = РСм^{1,5} \times \left(\frac{\sqrt{ОЗ}}{22,667} + \frac{\sqrt{ОЛ}}{17,0104} \right) \times \left(\frac{ПСЖ}{224} + 1 \right) - 450 \quad (7)$$

где

ЖМТ – жировая масса тела;

ОЗ – окружность запястья;

ОЛ – окружность лодыжки.

Таблица 6

Отношение тощей массы к потенциалу тощей массы (%)	Генетический потенциал
>88	элитный
85-87,9	отлично развитый
80-84,9	средне развитый
65-79,9	начинающий
<65	нетренированный

К тощей массе (безжировой) относится всё то, что не является жиром: мышцы, внутренние органы, нервы, кости и все жидкости организма. Для каждого вида спорта существуют свои идеальные значения тощей массы. Отношение действительных значений тощей массы тела человека к эталонным значениям помогает выяснить, насколько далеко спортсмен находится от своей лучшей физической формы.

Идеальная тощая масса тела (ИТМ) рассчитывается в зависимости от выбранного человеком вида спорта:

$$ИТМ_{\text{бодибилдинг}} = \frac{РСм}{1906} \times 2,54 \times 0,453 \times 0,8964 \quad (8)$$

$$ИТМ_{\text{без_спорта}} = 48,018 + 2,718 \times \left(\frac{РСм}{2,54} - 60 \right) \times 0,82 \quad (9)$$

$$ИТМ_{спорт} = N \times РСт \quad (10)$$

Значения N для аэробных видов спорта = 0,34, для аэробносиловых = 0,37 и для силовых = 0,4.

Отношение тощей массы к идеальной тощей массе определяется:

$$Бодибилдинг = \frac{ТМ}{ИТМ \times (100 - 0,1036)} \times 100 \quad (11)$$

$$Без_спорта = \frac{ТМ}{ИТМ \times (1 - 0,18)} \times 100 \quad (12)$$

$$Спорт = \frac{ТМ}{ИТМ} \quad (13)$$

Таблица 7

Отношение тощей массы к идеальной тощей массе(%)	Оценка
> или = 110	значительно выше эталона
100,1 – 109,9	выше эталона
99,1 -101,1	соответствует эталону
90 – 99,09%	ниже эталона
80-89,9%	значительно ниже эталона

Антропометрические параметры могут также использоваться для определения направленности заболеваний, так как в большинстве случаев внешний вид и телосложение людей говорят об их здоровье.

Таблица 8

Индекс массы тела	Индекс талия/рост	Индекс талия/бедр	Оценка
< 20,71	< или =0,5	< или =0,86	иммунодефицит (частые инфекционные заболевания); алиментарный дефицит (нервная анорексия, нервная булимия «саморвота»); кахексия (как следствие рака, СПИДа, хронических обструктивных заболеваний легких, застойной сердечной недостаточности, туберкулеза, амилоидной полинейропатии, хронического панкреатита, приема наркотиков, отравления ртутью)

20,71- 26,4	-	-	отсутствие заболеваний
>20,7	>0,5	> 0,86	метаболический синдром (атерогенная дислипидемия, артериальная гипертензия, резистентность к инсулину или нарушение толерантности к глюкозе, протромботическое состояние, провоспалительное состояние, инфаркт, инсульт, диабет 2 типа); онкологические заболевания (прямой кишки, почек, пищевода, желчного пузыря, поджелудочной железы); нарушение репродуктивной функции

Еще одна группа индексов связана с оценкой систем организма спортсмена: нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной. Эти индексы позволяют оценить реакцию, выносливость, приспособляемость как систем, так организма в целом. К ним относятся: тонус центральной нервной системы, оценка функционального состояния организма, оценка адаптационного потенциала, величина риска манифестации, оценка максимального потребления кислорода.

Оценка тонуса центральной нервной системы производится с помощью индекса силы кисти (ИСК), который находится на стыке антропометрии и миологии (науке о мышцах). Недостаточная сила мышц возникает в результате заболеваний нервно-мышечного аппарата, может являться следствием продолжительного постельного режима, а также возрастом человека.

Регулярные физические нагрузки, спортивные тренировки оказывают положительное действие на все отделы нервной системы. В результате тренировок восстанавливается уравновешивание процессов торможения и возбуждения в коре головного мозга, увеличивается ее приспособляемость к новым нагрузкам и изменениям окружающей среды.

$$ИСК = \frac{СК}{МТ} \times 100 \quad (14)$$

Таблица 9

Индекс силы кисти	Оценка тонуса ЦНС
<65%	сниженный
65-80%	средний

>80%	повышенный
------	------------

Вегетативный индекс (ВИ) Кердо позволяет оценить влияние вегетативной нервной системы на сердечную деятельность. Вегетативный индекс отражает основной обмен — минимальное количество энергии, необходимое для обеспечения нормальной жизнедеятельности в условиях относительного физического и психического покоя. Точно так же как и метаболизм, основной обмен должен находиться в состоянии равновесия, в противном случае это может повлечь за собой негативные последствия [6]. Вегетативный индекс определяется:

$$ВИ = 1 - \frac{САД}{П} \times 100 \quad (15)$$

где

САД – систолическое артериальное давление.

Таблица 10

Вегетативный индекс	Оценка основного обмена
равен 0	вегетативное равновесие
>0	симпатикотония (повышение уровня основного обмена)
<0	парасимпатикотония (понижение уровня основного обмена)

Уровень функционального состояния представляет собой комплекс свойств, определяющих уровень жизнедеятельности организма. Этот показатель отражает ответ организма на физическую нагрузку, сообщая степень интеграции и адекватности функций выполняемой работе. При исследовании функционального состояния организма, наиболее важны изменения систем дыхания и кровообращения, так как именно они имеют основное значение для решения вопроса о допуске к занятиям спортом и о допустимой физической нагрузке, от них во многом зависит физическая работоспособность. Уровень функционального состояния (УФС) определяется:

$$УФС = \frac{700 - 3 \times ЧСС - 1,675 \times ДАД - 0,825 \times САД - 2,7 \times B + 0,28 \times МТ}{350 - 2,6 \times B + 0,21 \times РСт} \quad (16)$$

где

ЧСС – частота сердечных сокращений;
 ДАД – диастолическое артериальное давление;
 В – возраст

Таблица 11

Уровень функционального состояния организма	Оценка
>0,825	высокий
0,676 -0,825	выше среднего
0,525-0,675	средний
0,376-0,525	ниже среднего
0,225-0,375	низкий

Адаптационный потенциал (АП) определяет уровень приспособляемости организма человека к различным меняющимся факторам внешней среды. Он построен на основе регрессивных взаимоотношений частоты сердечных сокращений (ЧСС), систолического и диастолического артериального давления (САД и ДАД), возраста (В), массы тела (МТ) и роста (РСт).

$$\begin{aligned}
 АП = & 0,011 \times ЧСС + 0,014 \times САД + 0,08 \times ДАД + 0,0014 \times В + \\
 & + 0,009 \times МТ - 0,009 \times РСт - 0,27
 \end{aligned}
 \tag{17}$$

Таблица 12

Адаптационный потенциал	Оценка
<1,80	отличная адаптация
1,80 - 2,10	хорошая адаптация
2,11 - 3,20	напряжение механизмов адаптации
3,21 - 4,00	значительное напряжение механизмов адаптации
4,01 - 4,30	неудовлетворительная адаптация
>4,30	срыв адаптации

Объективно оценить состояние кардиореспираторной системы и физической работоспособности можно с помощью максимального потребления кислорода (МПК) – показателя физической возможности организма, его мышечной работоспособности от потребления кислорода. Чем выше способность организма использовать кислород, тем при определенных условиях, выше физические возможности организма, его здоровье и устойчивость по

отношению к неблагоприятным факторам [7]. Расчет максимального потребления кислорода производится по формуле 5.

Расчет и отслеживание МПК позволяет определить риски манифестации болезней, то есть развитие выраженных клинических проявлений болезни после ее бессимптомного или стертого течения.

Таблица 13

Максимальное потребление кислорода	Величина риска манифестации
<27,65	угрожающая
27,66-37,8	значительная
37,81-45,5	низкая
>45,5	очень низкая

Оценка максимального потребления кислорода по возрастным группам проводится для определения уровня физических возможностей спортсмена и их возможного потенциала роста до более высоких нормальных показателей.

% МПК от начального возрастного максимума рассчитывается индивидуально для каждого возраста, формулы расчета приведены в таблице 14.

Таблица 14

Возраст	% МПК от начального возрастного максимума	Оценка МПК
<25,49 %МПК = МПК/60,1 × 100	>99,82	отличный
	86,52-99,82	хороший
	78,2-86,51	выше среднего
	69,88-78,19	средний
	61,56-69,87	ниже среднего
	49,92-61,55	низкий
	<49,92	очень низкий
25,50-35,49 %МПК = МПК/56,1 × 100	>99,82	отличный
	87,34-99,82	хороший
	76,65-87,33	выше среднего
	71,30-76,63	средний
	62,39-71,28	ниже среднего
	53,48-62,38	Низкий
	<53,48	очень низкий
35,50-45,50 %МПК =	>99,8	отличный
	84,15-99,80	хороший

МПК/50,1 × 100	76,32-84,13	выше среднего
	68,49-76,30	средний
	60,67-68,48	ниже среднего
	50,88-60,66	низкий
	<50,88	очень низкий
45,51-55,49 %МПК = МПК/45,1 × 100	>99,78	отличный
	86,47-99,78	хороший
	77,61-86,46	выше среднего
	70,95 -77,60	средний
	64,30-70,94	ниже среднего
	55,43-64,29	низкий
55,5-65 %МПК = МПК/41,1 × 100	<55,43	очень низкий
	>99,76	отличный
	87,59-99,76	хороший
	77,86-87,58	выше среднего
	72,99 -77,83	средний
	63,26-72,98	ниже среднего
	60,83-63,25	низкий
>65 %МПК = МПК/37,1 × 100	<60,83	очень низкий
	>99,73	отличный
	88,95-99,73	хороший
	78,17-88,94	выше среднего
	70,06 -78,16	средний
	59,30-72,98	ниже среднего
	53,91- 59,29	низкий
<53,91	очень низкий	

Индекс МПК можно использовать для определения наиболее подходящего вида спорта для человека, в котором он будет достигать наиболее высоких результатов.

Таблица 15

МПК	Группа спорта	Виды спорта	Квалификация спортсмена
> или = 85,1	A	лыжные гонки	спортсмен мирового класса
80,1-85,1	D	лыжные гонки, бег на выносливость, велогонки, триатлон	элитный спортсмен
75,1- 80	D	лыжные гонки, бег на выносливость, велогонки, триатлон	отлично подготовленный спортсмен
65,1-75	C	плавание, биатлон, конькобежный спорт, спортивная ходьба, гребля	элитный спортсмен

65,1-75	D	лыжные гонки, бег на выносливость, велогонки, триатлон	хорошо подготовленный спортсменов
60,1-65	E	конькобежный спорт, велогонки, гребля, бег на выносливость, плавание, триатлон	подготовленный спортсмен
60,1-65	B	футбол, хоккей, баскетбол, волейбол, гандбол, борьба, спортивное ориентирование, горные лыжи	элитный спортсмен
59-60	F	лыжные гонки, конькобежный спорт, велогонки, гребля, бег на выносливость, плавание	спортсмен-любитель, победитель в своей возрастной группе
56-58,9	F	лыжные гонки, конькобежный спорт, велогонки, гребля, бег на выносливость, плавание	отлично подготовленный спортсмен-любитель
52-55,9	J	лыжные гонки, конькобежный спорт, велогонки, гребля, бег на выносливость, плавание, спортивное ориентирование, триатлон, аэробный фитнес, аэробно-силовой фитнес, бег на выносливость, велогонки, триатлон	хорошо подготовленный спортсмен-любитель или занимающийся фитнесом
47-51,9	K	аэробный фитнес, аэробно-силовой фитнес	удовлетворительно подготовленный занимающийся фитнесом
42-46,9	L	футбол, хоккей, баскетбол, волейбол, гандбол, борьба, спортивное ориентирование, горные лыжи, лыжные гонки, плавание, биатлон, конькобежный спорт, спортивная ходьба, гребля, бег на выносливость, велогонки, триатлон, спринтерский бег, метания, прыжки, тяжелая атлетика, фигурное катание, гимнастика, силовой фитнес, аэробный фитнес, аэробно-силовой фитнес	новичок

37,8-41,9 и <	L	футбол, хоккей, баскетбол, волейбол, гандбол, борьба, спортивное ориентирование, горные лыжи, лыжные гонки, плавание, биатлон, конькобежный спорт, спортивная ходьба, гребля, бег на выносливость, велогонки, триатлон, спринтерский бег, метания, прыжки, тяжелая атлетика, фигурное катание, гимнастика, силовой фитнес, аэробный фитнес, аэробно-силовой фитнес	нетренированный
---------------	---	--	-----------------

Таким образом, все вышеуказанные индексы позволяют провести наиболее полную оценку спортсмена, выявить преимущества и недостатки организма для последующего составления эффективной тренировки и корректировки проблем со здоровьем.

Тестирование модели

Для тестирования данной модели была разработана программа, содержащая все метрики и значения индексов. Проведем оценку физического состояния мужчины двадцати трех лет, желающего заниматься аэробно-силовым фитнесом.

Таблица 16

Метрика	Значение	Расчетные величины	Значение
рост стоя	181	индекс пропорциональности туловища и ног	39,23
рост сидя	130	индекс развития грудной клетки	0,5
окружность запястья	17	индекс массы тела	22,59
окружность грудной клетки	90	процентное содержание жира	10,16
масса тела	74	максимальное потребление кислорода	47,89
окружность талии	76	индекс талия/бедро	0,79
окружность шеи	36	индекс талия/рост	0,42
максимальная частота сердечных сокращений		тощая масса тела	66,48
пульс	61	идеальная тощая масса	66,97

жировая масса тела		индекс силы кисти	0,82
окружность лодыжки	25	вегетативный индекс	0,82
диастолическое артериальное давление	64	адаптационный потенциал	1,65
систолическое артериальное давление	119	%МПК от начального возрастного максимума	79,69

Исходя из внесенных параметров, программа выдает следующие результаты:

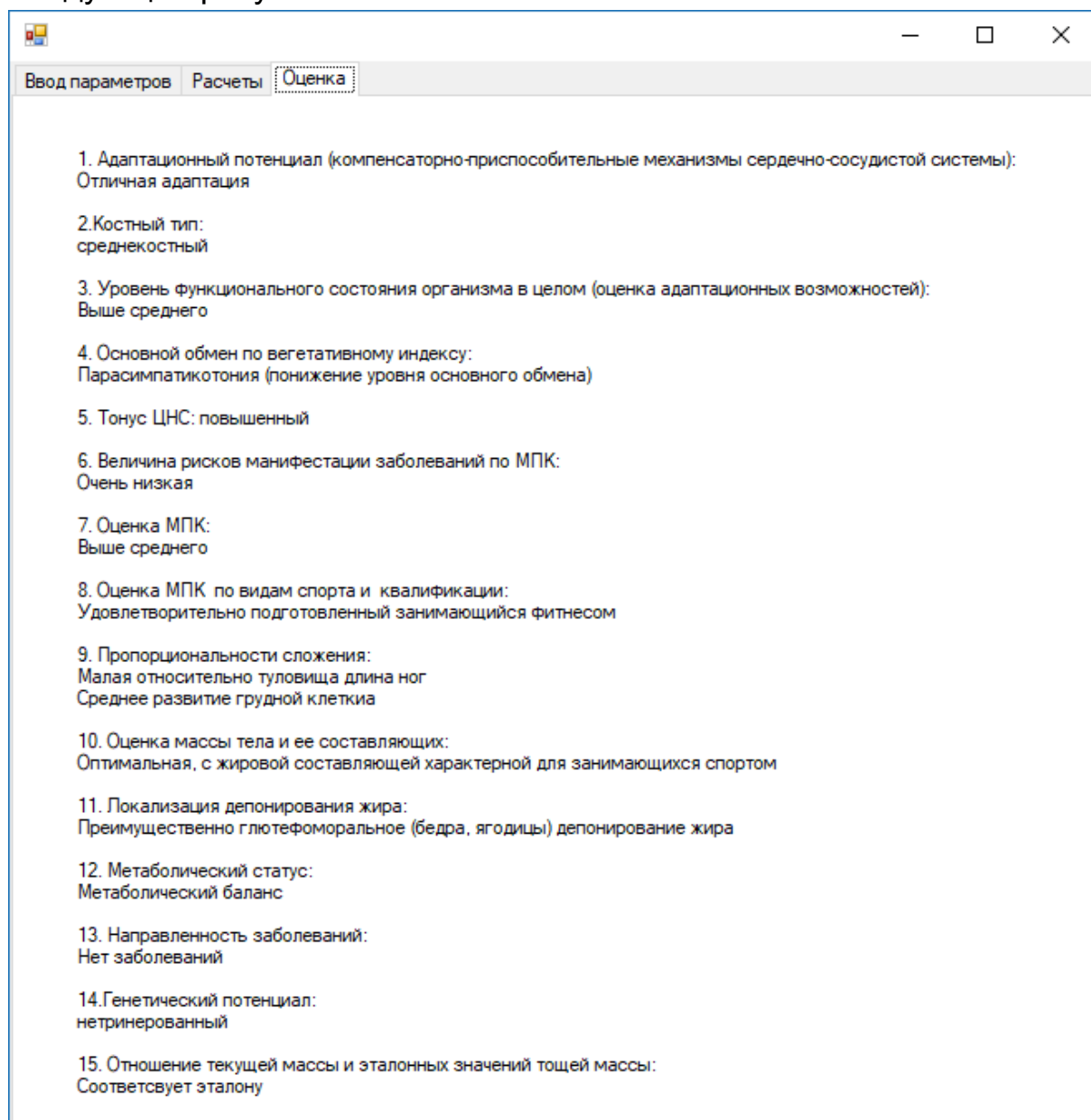


Рис. 1 результаты работы программы

Таким образом, в результате оценки организма было выявлено, что испытуемый находится в хорошей физической форме, которая

позволяет добиваться положительных результатов в выбранном направлении спорта. Рекомендуется привести основной обмен в равновесие, увеличить максимальное потребление кислорода и генетический потенциал.

Заключение

В результате данной работы была разработана модель наиболее полной оценки организма непрофессиональных спортсменов. Были приведены основные метрики и показатели для расчета оценочных индексов. Модель состоит из пятнадцати характеристик, которые охватывают особенности телосложения человека, его физические возможности и потенциал сердечно-сосудистой, нервной и дыхательной систем. Разработка позволяет также оценить здоровье и преждевременно обнаружить различные заболевания.

Литература

1. Некрасова Т. А. Здоровый образ жизни в контексте современного социологического знания / Некрасова Т. А. // Сервис+. 2010. №4. С. 20-27.
2. Митрофанов Е. П. Процесс информатизации общества / Митрофанов Е.П. // Вестник ЧГУ. 2007. №4.
3. Шевлягина А.М., Силантьева П.С. Польза аэробных и анаэробных нагрузок для организма человека / Шевлягина А.М., Силантьева П.С., Суркова Д.Р., Кудинова Ю.В. // Научное сообщество студентов XXI столетия. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ № 1(61). С. 328-332.
4. Негашева М. А. Основы антропометрии / Негашева М. А. // "Экон-Информ" Москва, 2017. — 216 с.
5. Бокарев И. Н. Метаболический синдром / Бокарев И.Н. // Клиническая медицина. 2014. №8. С. 71-76.
6. Бянкин В. В., Бянкина Л. В. Определение максимального потребления кислорода студентов на занятиях по физической культуре / Бянкин В. В., Бянкина Л. В. // Ученые записки университета Лесгафта. 2014. №8 (114). С. 42-48.
7. Зарипов В.Н. Изменения вегетативного статуса студентов под влиянием умственной нагрузки / Зарипов В.Н. // Научные труды II съезда физиологов СНГ. Москва-Кишинев, 2008. С. 82-96.