

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический
университет имени Максима Танка»

Факультет физического воспитания
Кафедра медико-биологических основ физического воспитания

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ
ОРГАНИЗМА ПО УРОВНЮ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ
КИСЛОРОДА ПРИ ПОМОЩИ НОМОГРАММЫ АСТРАНДА**

Исполнитель: Касько В.А.
кандидат вет.наук, доцент

Минск, 2019

Методика оценки физической работоспособности организма по уровню максимального потребления кислорода (МПК)

Цель работы: овладеть методикой определения величины максимального потребления кислорода (МПК) при помощи номограммы Астранда.

Материалы и оборудование: велоэргометр, секундомер, номограмма Астранда.

Информационная часть. МПК представляет собой предельную для данного индивидуума величину кислорода, которую способен утилизировать его организм во время выполнения физической работы в единицу времени (1 мин). Уровень МПК является показателем развития выносливости и аэробных возможностей организма и выражает предельную для данного человека "пропускную" способность системы транспорта кислорода. МПК определяется в условиях напряженной работы длительностью 5 мин. Этот показатель зависит от тренированности и спортивной специализации, возможностей сердечно-сосудистой, дыхательной систем и системы крови, а также от возраста, пола и веса индивидуума. Особенно большие значения МПК наблюдаются у спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта на выносливость (Таблица 2). Наибольшие величины абсолютного МПК достигаются к 15-20 годам. В среднем у лиц с разным физическим состоянием МПК достигает 2,5-4,5 л/мин, в циклических видах спорта – 4,5-6,5 л/мин.

Способы определения МПК: прямой и непрямой. *Прямые* методики определения МПК основаны на выполнении спортсменом нагрузки максимальной мощности и позволяют рассчитать количество потребленного кислорода, определив при помощи газоанализаторов его содержание во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе и вычислив разницу его потребления. Данные методики требуют серьезного технического оснащения и небезопасны для испытуемого, так как связаны с предельным напряжением функций организма.

Чаще пользуются *непрямыми* методами определения, основанными на косвенных расчетах, при использовании субмаксимальной мощности нагрузки. Они основаны на прямой зависимости изменений ЧСС и мощности выполняемой работы в нормальных условиях. Косвенную оценку аэробных возможностей, согласно рекомендациям Международной Биологической Программы, можно производить путем регистрации мощности нагрузки и ЧСС. Полученные показатели при помощи формулы Добельна либо номограммы Астранда используются для непрямого вычисления МПК.

Ход работы.

На велоэргометре испытуемый выполняет 5-минутную нагрузку определенной мощности. Величина нагрузки подбирается с таким расчетом, чтобы частота пульса в конце работы достигала 140-160 уд./мин (примерно 1000-1200 кгм/мин., 50 об/мин).

В конце 5-й минуты работы в течение 10 сек подсчитывается пульс и фиксируется мощность работы. Для расчета *абсолютного* МПК (л/мин) по номограмме необходимо мощность работы в Вт перевести в кгм/мин ($200 \text{ Вт} \times 6 = 1200 \text{ кгм/мин}$).

Затем по номограмме Астранда (рис. 1) определяют величину МПК. Для этого на шкале А (для мужчин) или Б (для женщин) отмечают выполненную испытуемым величину нагрузки субмаксимальной мощности. Найденную точку горизонтальной линией соединяют со шкалой 1, на которой представлены значения потребления O_2 , соответствующие данной мощности работы. Полученную точку на шкале 1 прямой линией соединяют с точкой на шкале 2, отражающей ЧСС при выполнении работы с учетом пола. В месте пересечения линии со шкалой 3 находится показатель МПК (л/мин). Его умножают на поправочный коэффициент (Таблица 1), чем обеспечивается соответствие расчетного МПК возрасту обследуемого.

Таблица 1 – Поправочный коэффициент для расчета МПК

	Возраст, годы								
	15	25	35	40	45	50	55	60	65
Поправочный коэффициент	1,10	1,00	0,87	0,83	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65

У нетренированных мужчин от 20 до 30 лет МПК абсолютная не превышает 2-4 л/мин.; у женщин – 2-3 л/мин. У спортсменов международного класса она может достигать 6-6,5 л/мин в зависимости от специализации.

Таблица 2 – Средние величины МПК в скоростно-силовых видах спорта (В.Л.Карпман и соавт, 1974)

Спортивная специализация	МПК, л/мин		Мл/мин на 1 кг веса		
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	
Лыжный спорт	5,6	3,8	83	64	
Легкая атлетика	Стайерский бег	4,8	-	79	
	Бег на 800 и 1500 м	5,4	-	75	
	бег на 400 и 800 м	5,1	3,1	-	55
	Бег на 400 м	4,9	-	67	-
Велосипедный спорт	5,2	-	79	-	
Плавание	5,0	3,2	66	56	
Фехтование	4,2	2,4	59	43	
Тяжелая атлетика	4,5	-	56	-	
Не занимающиеся спортом	3,4	2,2	44	39	

Наиболее объективным показателем физической работоспособности является относительное МПК, представляющее собой максимальное количество кислорода, которое может потребить организм человека в расчете на 1 кг его массы за одну минуту.

Для определения относительной величины МПК значение МПК абсолютного (в мл) делят на вес тела человека ($МПК_{\text{относ.}} = МПК_{\text{абс.}} / \text{вес}_{\text{кг}}$).

Относительная МПК у нетренированных мужчин составляет 40-60 мл/кг/мин; у женщин – 30-40 мл/кг/мин. У спортсменов высокого класса (в зависимости от специализации) – 80-90 мл/кг/мин (Таблица 2).

Полученные результаты анализируются на основании данных, приведенных в таблице 2, и делается вывод об особенностях изменений в организме при выполнении нагрузки субмаксимальной мощности и уровне физической работоспособности испытуемого по показателям МПК.

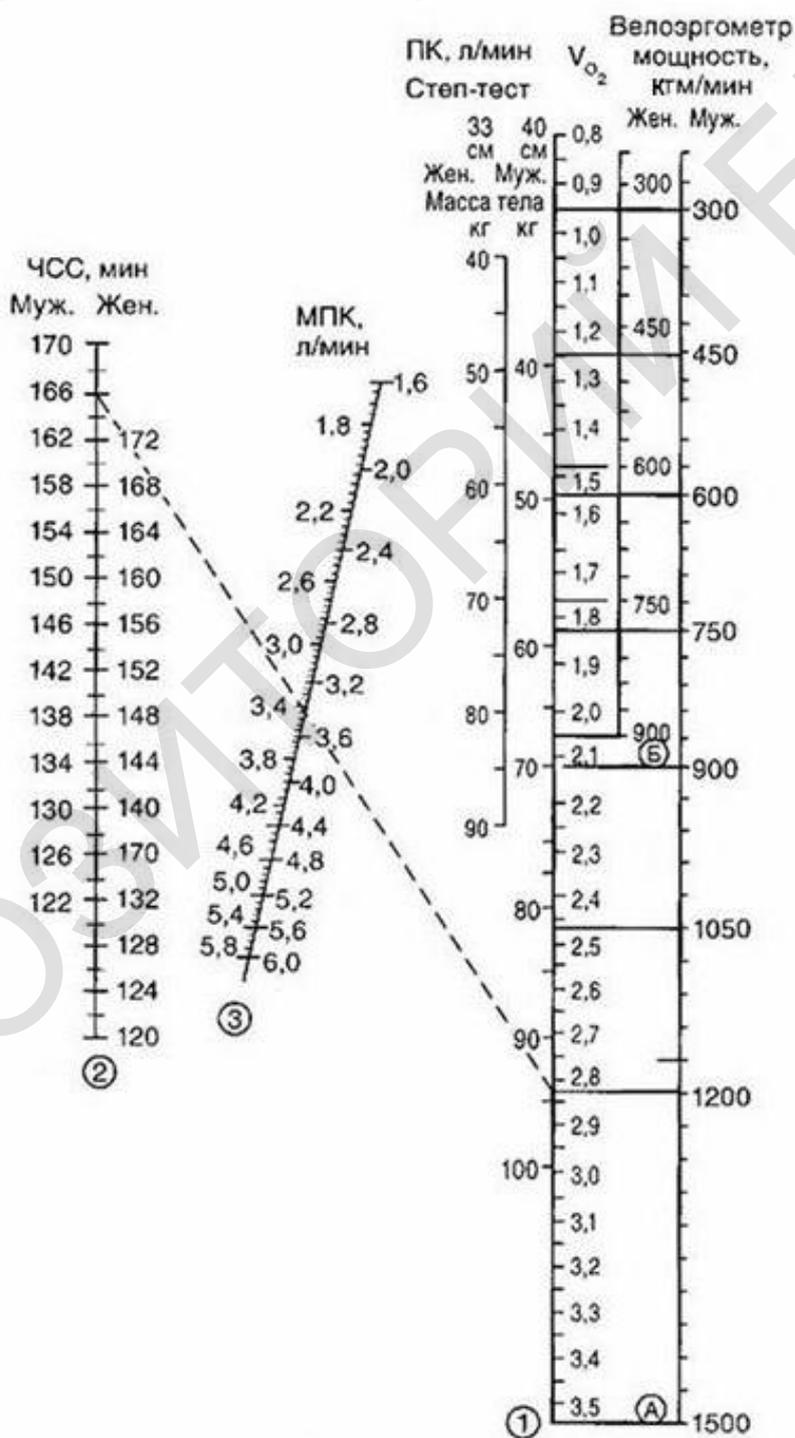


Рисунок 1 – Номограмма Астранда