

УДК 159.9.07+37

И.Ю. Михута

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ОЦЕНКИ ПСИХОФИЗИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ И ПРИГОДНОСТИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В данном исследовании выявлена надежность и диагностическая информативность тестовых заданий по оценке психофизической готовности и пригодности суворовцев старшего юношеского возраста к военно-профессиональной деятельности. В ходе вычислений ранговых коэффициентов корреляции и факторного анализа установлено, что все тестовые задания являются достаточно надежными и информативными в оценке уровня развития психомоторных, кондиционных и координационных компонентов психофизических способностей и могут использоваться в системе отбора молодежи к конкретному профилю военно-профессиональной деятельности.

Введение

В условиях реформирования Вооруженных Сил Республики Беларусь к отбору военнослужащих на контрактную службу предъявляются все более высокие требования к диагностике имеющегося психофизического потенциала, в частности, к психическому и двигательному (физическому) компоненту, которые представляют собой сложную структурно-функциональную систему, состоящую из совокупности психомоторных, кондиционных и координационных способностей.

К настоящему времени известно большое количество разнообразных тестов, с помощью которых можно оценивать психофизические способности и потенциал кандидата на начальном этапе его профессионального становления. Однако не разработаны тестовые задания, на основе которых было бы возможно смоделировать психофизическую структуру основных элементов двигательно-моторных актов, характерных для специфических условий военно-профессиональной деятельности. Решение данной проблемы предполагает:

- 1) выделение наиболее важных компонентов психофизических способностей, которыми должен обладать специалист военной сферы;
- 2) подбор и модификацию тестов, с помощью которых можно оценить и проверить выбранную систему диагностики на соответствие метрологическим требованиям.

Предпосылкой разработки комплексной системы оценки психофизических способностей кандидатов должен стать анализ социально-психологической и двигательной сторон деятельности специалистов военного профиля, включая такие компоненты, как мотивы, цели и программно-информационные основы деятельности; особенности принятия решения и познавательных процессов; психомоторные процессы и рабочие движения; профессионально важные качества; профиограммы всех специальностей военного профиля.

Наиболее значимыми метрологическими требованиями к методикам (тестам) психофизического изучения индивида являются стандартизация их показателей и определение надежности, информативности (валидности) методики диагностики и наличие системы оценок [2; 4; 9].

Научный руководитель – В.Е. Васюк, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой спортивной инженерии Белорусского национального технического университета

Стандартность характеризуется одинаковостью условий проведения процедуры тестирования (микроклимата, освещенности, тишины в помещении, организационной формы испытаний, порядка предъявления тестов, форм регистрации, анализа и интерпретации результатов) [2; 4].

Надежность как основной компонент добротности тестовых заданий предполагает согласованность результатов теста, получаемых при повторном его применении у одного и того же испытуемого в различные моменты времени с использованием разных наборов эквивалентных заданий. Наиболее простым и достаточно точным способом определения надежности теста является ранговая корреляция Спирмена результатов двух измерений у испытуемых одним и тем же тестом. Практика показывает, что величина выборки 30–50 испытуемых является вполне достаточной [3; 4].

Коэффициент надежности (тест-ретест надежность) определяется корреляцией результатов повторных испытаний одних и тех же обследуемых по тесту. Ошибки измерения могут быть обусловлены различиями в психофизическом состоянии обследуемых, в организации и условиях повторного испытания, запоминанием ранее полученных ответов, приобретением навыков работы с тестом и т.д. [3; 9].

Критерием надежности выступает величина ошибки измерения, связанная со стабильностью результатов отдельных испытуемых при повторных измерениях. В.М. Зациорский и А.М. Годик предлагают ориентироваться на следующие показатели коэффициента надежности для тестов: 0,95–0,99 – отличная надежность, 0,90–0,94 – хорошая, 0,80–0,89 – приемлемая, 0,70–0,79 – плохая, 0,60–0,69 – для индивидуальных оценок сомнительная, тест пригоден только для общей характеристики группы.

В соответствии с ранговой корреляцией Спирмена выделяются следующие уровни связи (надежности): слабая до 0,3, средняя от 0,3 до 0,7, сильная свыше 0,7 (по величине корреляции).

Ряд специалистов в области исследования проблемы психофизических компонентов готовности считают, что можно оценивать как «достаточные» коэффициенты надежности 0,50 для групповой диагностики и 0,75 для диагностики индивидуальной [6; 7; 16]. В то же время возможно снижение критических границ при оценке двигательных способностей, что связано со значительной лабильностью нервной системы, ее чувствительностью на всевозможные помехи среды и самого состояния организма (погода, эмоциональное состояние, сами условия на повторения тестов) [7].

Информативность (валидность) тестовых заданий служит мерой соответствия тестовых оценок представлениям о сущности измеряемых свойств или их роли в той или иной деятельности. Установление валидности необходимо для определения точности теста, поскольку таковая позволяет судить о степени развития профессионально значимых психофизических качеств индивида, его готовности и пригодности к овладению конкретной воинской профессией, а также о вероятности достижения успехов в ней. Выделяются три основных вида информативности:

- а) эмпирическая (критериальная);
- б) конструктивная, или логическая (концептуальная);
- в) валидность по содержанию [8; 12; 13].

Эмпирическая информативность, оцениваемая величиной связи, корреляции показателя теста с критериями успешности профессионального обучения или деятельности, состоит в том, что рассчитывается коэффициент корреляции между результатом теста и критерием (коэффициентом информативности). Ряд отечественных специалистов [2–4] считает, что величина коэффициента при диагностической информативности теста равна или выше 0,3, а при прогностической – равна 0,6 и выше. Однако в некоторых ситуациях отсутствует критерий для сравнения, тогда наиболее эффективным путем определения эмпирической информативности является факторный анализ [4; 8; 13].

Факторная информативность моторного теста, определяется следующими величинами: 1,00–0,85 – информативность отличная; 0,84–0,80 – очень хорошая; 0,79–0,75 – хорошая; 0,74–0,70 – достаточная; 0,69–0,60 – удовлетворительная; 0,59–0,30 – пригодная для батареи тестов и ниже 0,30 – не имеющая значения [2].

Конструктивная информативность, являющаяся мерой соответствия показателя теста теоретическим представлениям о сущности измеряемых свойств, устанавливается путем анализа всей совокупности теоретических и экспериментальных данных о тесте.

Валидность по содержанию устанавливается путем экспертного анализа соответствия состава и содержания теста характеру измеряемых индивидуальных психофизических особенностей.

Вопросы обеспечения надежности и информативности систем диагностики психофизических компонентов готовности и пригодности к конкретной военно-профессиональной деятельности в период начального этапа профессионального становления индивида пока еще не только недостаточно изучены, но и недостаточно обоснованы. Во многом это связано с тем, что решение вопросов обеспечения добротности тестовых заданий по определению психофизической подготовленности осложняется неоднозначностью оценки уровня психомоторных, кондиционных и психомоторных способностей в конкретные возрастные периоды [1; 5; 7; 11; 15].

Существенный вклад в разработку данной проблематики внес В.И. Лях, который показал, что усложненность и неоднозначность оценки компонентов психофизических способностей связаны с диспропорцией между ведущими уровнями построения движений, которые начинают выравниваться у юношей к 15–17 годам и выходят на окончательный психофизический профиль, свойственный взрослому человеку [7]. Именно суворовцы старшего юношеского возраста, которые находятся в стадии профессионального становления, на наш взгляд, представляют собой наиболее перспективный контингент для исследователей с позиций прикладности формирования военно-профессиональной готовности к деятельности в экстремальных условиях и ведения отбора кадров для дальнейшего профессионального совершенствования. Обозначенные в таком ракурсе положения и должны стать предметом пристального внимания исследователей. Тем не менее проблема обеспечения надежности и информативности при тестировании психофизической готовности и пригодности будущих специалистов к военно-профессиональной деятельности в условиях необходимости индивидуализации процесса обучения представляется достаточно важной и актуальной. Это определило наше обращение к рассматриваемой в статье проблематике.

Целью работы явилось метрологическое обоснование комплексной системы диагностики психофизической готовности и пригодности суворовцев к будущей военно-профессиональной деятельности.

Методы и организация исследования. Исследования проводились в Минском суворовском военном училище в период с января 2011 по март 2011 г. В исследовании принимали участие суворовцы 14–15 лет (n=40), не занимающиеся спортом, относящиеся по состоянию здоровья к основной группе.

В ходе исследования были использованы следующие методы: анализ и обобщение литературных источников; тестирование психомоторных способностей испытуемых с помощью комплексной компьютерной психодиагностической программы «Effecton Studio 2007», разработанной И.А. Тугим [14]. Для определения уровня развития кондиционных и координационных способностей применялись стандартные и модифицированные контрольные тестовые задания. В батарею заданий, направленных на выявление психофизических компонентов готовности и пригодности были включены тесты n=23 (таблица 1, показатели № 1–44). Полученные результаты были подвергнуты стандартной

статистической обработке: использовались вычисления среднего арифметического (x); ошибки среднего арифметического (m); среднего квадратического отклонения (σ); ранговый коэффициент Спирмена; факторный анализ (метод главных компонент). Математическая обработка велась с помощью компьютерной программы Statistika 6.0.

Результаты исследования

Надежность результатов тестов определялась при повторении выбранных тестовых заданий сразу после их окончания через 7–14 дней. Показатель согласованности устанавливался по степени совпадения результатов тестирования суворовцев 14–15 лет двумя вариантами: а) одних и тех же суворовцев разными экспериментаторами; б) суворовцев разного уровня подготовленности разными экспериментаторами.

Большинство исследователей, занимающихся проблемой тестирования психофизических способностей, отмечают, что на величину коэффициента надежности (r) влияет время проведения пробы, число повторных зачетных попыток, а также соответствующий уровень мотивации испытуемых [4]. Все эти условия также учитывались нами, чтобы повысить надежность используемых тестов. Обобщенные результаты исследований представлены в таблице 1. Анализ ранговой корреляционной матрицы позволил установить, что надежность разных показателей тестовых заданий по определению психофизических способностей соответствует значениям $r=0,55–0,92$, что позволяет говорить о достаточном и хорошем уровне надежности выбранной методики диагностики.

В тестовых заданиях, определяющих *психомоторный компонент* (№ 1–12) психофизических способностей, ранговый коэффициент надежности соответствует значениям $r=0,63–0,82$. Высокий уровень надежности был выявлен в тестовых заданиях на способность к простой зрительно-моторной реакции (№ 4; $r=0,73$), способность к сложной зрительно-моторной реакции (№ 6; $r=0,71$), способность к переключаемости и распределению внимания (№ 8–10; $r=0,71–0,82$), способность к объему внимания (№ 11; $r=0,78$), способность к простой аудиомоторной реакции (№ 5; $r=0,71$) и к устойчивости зрительного внимания (№ 12; $r=0,73$). Средний уровень надежности был определен в тестах на способность к точности восприятия времени (№ 3; $r=0,63$), к стабильности двигательной системы, типу нервной системы (№ 1–2 $r=0,63–0,68$) и к реакции на движущийся объект (№ 7; $r=0,67$).

Надежность тестов по определению *кондиционного компонента* (№ 13–26) психофизических способностей соответствует значениям $r=0,61–0,92$. Наиболее высокие уровни надежности после проведения корреляционного анализа показали тесты, определяющие силовые способности (№ 13, 14, 17; $r=0,82–0,87$), способность к статической силе (№ 18; $r=0,87$), способность к динамической силе (№ 19; $r=0,92$), способность к гибкости (№ 20; $r=0,91$), скоростные способности (№ 21; $r=0,86$), скоростную выносливость (№ 22; $r=0,73$) и скоростно-силовые способности (№ 23; $r=0,85$). К среднему уровню надежности были определены показатели скоростно-силовых способностей в условиях ограниченной опоры (№ 24–26; $r=0,61–0,65$) и способность к дифференцированию силовых параметров (№ 15–16; $r=0,62–0,64$).

Согласно ранговой корреляции, надежность в тестовых заданиях (таблица 1), определяющих *координационный компонент* (показатели № 27–44) психофизических способностей, соответствует значениям $r=0,55–0,84$. Высокой надежностью отличаются тесты на способность к ритму (№ 27; $r=0,72$), способность к динамическому равновесию (№ 28–30; $r=0,74–0,81$), способность к ориентированию в пространстве (№ 31–34; $r=0,79–0,85$), способность к приспособлению и перестроению (№ 35–37; $r=0,73–0,80$), способность к реагированию (№ 38; $r=0,84$). К среднему уровню надежности нами были отнесены тесты, определяющие способность к пространственной ориентации (№ 39–41; $r=0,55–0,59$) и способность к согласованию (№ 42–44; $r=0,59–0,63$).

Таблица 1 – характеристика надежности и эмпирической (критериальной) информативности тестов на основании ранговых коэффициентов корреляции между показателями отдельных тестов и суммарной ранговой оценкой психомоторной (ПС), кондиционной (КНС), координационной (КС) и интегральной психофизической (ПФС) подготовленности суворовцев 14-15 лет

Компоненты психофизической подготовленности	№	Тест	Исследуемые показатели	№	Содержание теста	Коэффициент надежности		Критерии диагностической информативности (суммарная бальная оценка до и после ретеста)			
						Ретест (7-14 дней)	Согласованность	ПС	КНС	КС	ПФС
Функциональное состояние нервно-мышечного аппарата	1	Теппинг-тест	Стабильности двигательной системы и тип нервной системы	1	Динамическая работоспособность	63	58-63	34 (34)	–	–	–
				2	Лабильность двигательного аппарата	68	68-71	37 (32)	–	–	–
	2	"Рыбалка"	Точность восприятия времени	3	Процент точности, %	63	63-71	44 (38)	–	–	–
Сенсомоторные процессы	3	"Тир"	Простая зрительно-моторная реакция	4	Среднее время реакции, мс	73	57-73	37 (35)	49 (41)	–	47 (53)
	4	"Дуэль"	Простая аудио-моторная реакция	5	Среднее время реакции, мс	71	71-77	35 (37)	–	–	–
	5	"Такси"	Сложная зрительно-моторная реакция	6	Среднее время реакции, мс	77	69-77	62 (58)	48 (55)	–	56 (58)
	6	"Каскадер"	Реакция на движущийся объект	7	Среднее время реакции, мс	67	67-71	34 (40)	40 (34)	–	34 (36)
Психические процессы	7	"Красно-черная таблица"	Переключаемость и распределения внимания	8	Время работы, с.	82	77-82	70 (57)	–	–	45(38)
				9	Процент ошибок, %	71	68-71	48 (44)	–	–	–
				10	Коэффициент "ПиРВ", %	76	73-76	51 (39)	–	–	–
	8	"Разведчик"	Объем внимания	11	Абсолютный (у.ед)	78	78-82	55 (43)	–	–	–
	9	"Штурман"	Устойчивости зрительного внимания	12	Процент правильных ответов, %	73	73-77	45 (42)	–	–	–
Кондиционные способности	10	Динамометрия кисти	Силовые способности, дифференцирование силовых параметров движений	13	Правая. (макс, кг)	89	89-91	–	71 (61)	–	67 (57)
				14	Левая (макс. кг)	82	80-82	–	77 (54)	–	66 (51)
				15	Правая (откл, %)	64	60-64	39 (55)	46 (48)	–	62 (68)
				16	Левая (откл, %)	62	59-62	50 (31)	41 (39)	–	–
				17	Коэффициент "Сила кисти"	87	87-89	–	54 (53)	–	–
	11	Удержание тела в висе на перекладине	Статическая сила	18	Вис на согнутых руках (с.)	87	87-91	–	48 (46)	–	39 (34)
	12	Подтягивание на перекладине	Динамическая сила	19	Подтягивание в висе (кол-во раз)	92	92-94	–	58 (53)	–	48 (45)
13	Наклон вперед из положения седа	Гибкость	20	Наклон вперед (см)	91	91-92	–	31 (32)	–	–	

	14	Бег 20 м	Скоростные способности	21	Бег с высокого старта 20 м (с.)	86	86-89	35 (38)	62 (59)	_	60 (57)
	15	Бег 10x20 м	Скоростная выносливость	22	Бег 10x20 м (время, с.)	78	78-83	_	56 (45)	39 (35)	57 (53)
	16	Прыжок вверх с места и прыжок с ограниченной опоры А.Абалакова	Скоростно-силовые способности в условиях ограниченной опоры	23	Результат (без опоры) (см)	85	85-88		42 (40)		43 (35)
24				Результат (с опоры) (см)	64	64-67		78 (64)	41 (38)	74 (69)	
25				Коэффициент устойчивости, %	61	61-63	_	61 (55)	30 (33)	55 (43)	
26				Разница между результатами прыжка с опоры и без опоры (см)	65	62-65	_	49 (48)	_	43 (35)	
Координационные способности	17	Бег в заданном ритме	Способность к ритму	27	Пробегание три ряда фишек (время, с.)	72	70-72	_	44 (32)	34 (44)	46 (44)
	18	Повороты на гимнастической скамье	Способность к динамическому равновесию	28	Время 10 поворотов, с.	81	81-84	_	_	46 (42)	_
				29	Кол-во ошибок (а. ед.)	74	70-74			32 (34)	
				30	Интегральный показатель	80	80-82			35 (32)	
	19	Бег к пронумерованным меткам (В.И. Лях)	Способность к ориентированию в пространстве	31	Бег 3x5 м, сек.	82	80-82		38 (42)	31 (41)	45 (45)
				32	Бег 3x5 м с цифрами, с.	84	84-89			65 (51)	50 (47)
				33	Коэффициент "Экспозиции"%	79	79-81	_	_	50 (56)	34 (33)
				34	Разность в беге 3x5 без и с цифрам м	85	85-87	_	_	52 (56)	33 (33)
	20	Преодоление «полосы препятствий»	Способность к приспособлению и перестроению	35	Бег лицом вперед (с.)	80	78-80	_	_	31 (32)	30 (31)
				36	Бег спиной вперед (с.)	78	76-81	_	_	48 (38)	30 (33)
				37	Коэффициент «ПипДД»%	73	73-77	_	_	32 (38)	34 (31)
	21	Остановка рукой катящегося мяча	Способность к реагированию	38	Остановка мяча, см	84	80-84	_	_	39 (45)	45 (41)
	22	Передвижение с заданием на точность	Способность к пространственной ориентации	39	Отклонение в прыжках 5 м с закрытыми глазами, см	57	57-61	_	_	35 (33)	_
				40	Отклонение в прыжках 5 м, с закрытыми глазами и с поворотом на 360, см	55	55-56	_	_	35 (33)	_
				41	Интегральный коэффициент, %	59	59-63	_	_	63 (66)	_
	23	Броски и ловля мяча с изменением промежуточного положения и позы тела	Способность к согласованию	42	Кол-во ошибок в бросках мяча в стену (y.e)	63	63-67	_	_	67 (48)	47 (44)
43				Промахи в квадрат 1x1 м (y.e)	59	55-59	_	_	39 (46)	34 (36)	
44				Интегральный показатель	62	62-65	_	_	66 (57)	49 (45)	

Примечание: при представлении коэффициентов корреляции нули и запятые опущены, в скобках отражены коэффициенты полученные после ретеста.

Диагностическую (эмпирическую) информативность тестов оценивали, во-первых, на основании ранговых коэффициентов корреляции между показателями отдельных тестов и суммарной бальной оценкой психомоторной, кондиционной, координационной и интегральной психофизической подготовленности (на основе всех тестовых показателей (№ 1–44) и, во-вторых, на основе факторного анализа до и после проведения ретеста. Оценки эмпирической информативности тестов зависят от принятого критерия. Нами использовался критериальный уровень суммарной бальной оценки психомоторных способностей, кондиционной, координационной и интегральной психофизической подготовленности.

На основании ранговых коэффициентов корреляции между суммарной бальной оценкой психомоторного компонента психофизических способностей и показателями отдельных тестов (№ 1–12, 15, 16, 21) выявлены значения $r=0,32-0,70$, позволяющие говорить о достаточном и пригодном уровне эмпирической (критериальной) информативности тестовых заданий.

В ходе анализа ранговых коэффициентов корреляции между суммарной бальной оценкой кондиционного компонента психофизических способностей и показателями отдельных тестов (№ 4, 6, 7, 13–27, 31) выявлены значения $r=0,31-0,78$, позволяющие говорить о хорошем и пригодном уровне эмпирической (критериальной) информативности всех тестовых заданий.

В результате анализа ранговых коэффициентов корреляции между суммарной бальной оценкой координационного компонента психофизических способностей и показателями отдельных тестов (№ 15, 24, 25, 27–44) выявлены значения $r=0,30-0,67$, позволяющие говорить о достаточном и пригодном уровне эмпирической (критериальной) информативности всех тестовых.

При анализе ранговых коэффициентов корреляции между суммарной бальной оценкой интегрального показателя психофизических способностей и показателями отдельных тестов (№ 4, 6–8, 13–15, 18–27, 31–38, 42–44) выявлены значения $r=0,30-0,74$, позволяющие говорить о достаточном и пригодном уровне эмпирической (критериальной) информативности тестовых заданий по оценке психомоторного, кондиционного и координационного компонентов.

Для более детального анализа и подтверждения диагностической информативности отобранных методик, кроме рангового коэффициента корреляции, был проведен факторный анализ, направленный на выявление факторной информативности.

В ходе оценки эмпирической факторной информативности были выявлены статистически положительные и отрицательные достоверные факторы тестовых заданий (№ 1–44) по оценке психофизических способностей, суммарный вклад которых в общую дисперсию выборки составил 62,64–78,77%, что свидетельствует об информативности тестовых заданий. Вклад других (неустановленных) факторов – в пределах 21,23–37,36% (таблицы 2–4).

В результате факторного анализа психомоторного компонента психофизических способностей (№ 1–12) (таблица 2) выявлены четыре статистически независимых фактора, суммарный вклад которых в общую дисперсию выборки составил 62,64–64,08% (1-фактор: способность к точности переключения внимания во времени – 23,33–28,10%; 2-фактор: стабильность и лабильность двигательной системы в реакции на РДО – 13,83–15,41%; 3-фактор: сенсомоторные реакции – 11,47–13,99% и 4-фактор: объем и устойчивость внимания в процессе восприятия времени – 9,91–10,69%). Вклад других (неустановленных) факторов, которые могли привести к изменению полученных результатов – 35,97–37,36%. Факторные показатели, расположенные в пределах 0,56–0,90, позволяют говорить об отличном и удовлетворительном уровне эмпирической факторной информативности методик.

Таблица 2 – Характеристика факторной информативности тестов по оценке психомоторного компонента психофизических способностей

№	Тест (исследуемые показатели)	№	Содержание теста	Факторная информативность (коэффициент до и после ретеста)			
				1-фактор F ₁	2-фактор F ₂	3-фактор F ₃	4-фактор F ₄
1	«Теппинг-тест» (стабильность и лабильность двигательной системы)	1	Динамическая работоспособность	-02 (17)	-83 (-76)	-02 (-12)	10 (-05)
		2	Лабильность двигательного аппарата	05 (17)	66 (67)	-42 (0-9)	32 (00)
2	«Рыбалка» (точность восприятия времени)	3	Точность, %	-10 (60)	-02 (18)	-14 (40)	80 (07)
3	«Тир» (простая зрительно- моторная реакция)	4	Среднее время реакции, мс	09 (15)	07 (51)	79 (56)	-08 (04)
4	«Дуэль» (простая аудио- моторная реакция)	5	Среднее время реакции, мс	-10 (-15)	-21 (03)	58 (81)	08 (-12)
5	«Такси» (сложная зрительно- моторная реакция)	6	Среднее время реакции, мс	47 (07)	26 (38)	61 (-09)	-04 (58)
6	«Каскадер» (РДО)	7	Среднее время реакции, мс	-05 (12)	56 (-45)	35 (59)	-18 (10)
7	«Красно-черная таблица» (переключаемость и распределения внимания)	8	Время работы, с.	84 (80)	06 (-03)	11 (18)	-35 (47)
		9	Ошибки, %	77 (68)	-01 (23)	-12 (-10)	23 (-26)
		10	Коэффициент «ПиРВ», %	90 (86)	05 (01)	08 (16)	-28 (40)
8	«Разведчик» (объем внимания)	11	Абсолютный, у.ед.	-20 (-14)	-10 (35)	11 (-16)	81 (74)
9	«Штурман» (устойчивость зрительного внимания)	12	Правильные ответы, %	-53 (-01)	12 (-06)	-08 (07)	39 (-59)
Совокупный показатель объясненной дисперсии, %				Вклад факторов в суммарную дисперсию, %			
Вес фактора			64,08 (62,64)	28,10 (23,33)	13,83 (15,41)	11,47 (13,99)	10,69 (9,91)

Примечание: при представлении коэффициентов корреляции нули и запятые опущены, в скобках отражены коэффициенты, полученные после ретеста.

В ходе факторного анализа *кондиционного компонента* психофизических способностей (№ 13–26) (таблица 3) выявлены четыре статистически независимых фактора, суммарный вклад которых в общую дисперсию выборки составил 71,30–73,52% (1-фактор: скоростная выносливость и силовые способности – 30,94–35,07%; 2-фактор: скоростно-силовые способности – 14,48–16,54%; 3-фактор: статодинамическая сила и гибкость – 14,12–14,97% и 4-фактор: способность к дифференцированию силовых способностей – 8,85–9,84%). Вклад других (неустановленных) факторов, которые могли привести к изменению полученных результатов – 28,7–26,48%. Факторные показатели, находящиеся в пределах 0,55–0,99, свидетельствуют об отличном и удовлетворительном уровне эмпирической факторной информативности данных методик.

Таблица 3 – Характеристика факторной информативности тестов по оценке кондиционного компонента психофизических способностей

№	Тест (исследуемые показатели)	№	Содержание теста	Факторная информативность (коэффициент до и после ретеста)			
				1-фактор F ₁	2-фактор F ₂	3-фактор F ₃	4-фактор F ₄
10	Динамометрия кисти (силовые способности, дифференцирование силовых параметров движений)	13	Правая (max), кг	86 (43)	-07 (12)	14 (68)	15 (08)
		14	Левая (max), кг	77 (55)	-30 (-27)	08 (-53)	-13 (11)
		15	Правая (откл.), %	-59 (-25)	26 (-32)	-47 (42)	24 (-57)
		16	Левая (откл.), %	-07 (06)	13 (05)	-11 (02)	74 (92)
		17	Коэффициент «Сила кисти»	-02 (-02)	11 (67)	33 (07)	66 (-02)
11	Удержание тела в вися на перекладине (статич. сила)	18	Вис на согнутых руках, с	21 (18)	-27 (60)	55 (00)	42 (32)
12	Подтягивание на перекладине (динамич. сила)	19	Подтягивание в вися, кол-во раз	25 (19)	01 (77)	83 (-31)	12 (-05)
13	Наклон вперед из положения сидя (гибкость)	20	Наклон вперед, см	-35 (-19)	-05 (83)	78 (19)	-05 (-03)
14	Бег 20 м (скоростные способности)	21	Бег с высокого старта (20 м), с	85 (-15)	01 (10)	-02 (72)	09 (-20)
15	Бег 10x20 м (скоростная выносливость)	22	Бег 10x20 м, с	79 (-08)	12 (03)	12 (73)	00 (26)
16	Прыжок вверх с места и прыжок с ограниченной опоры по А. Абалакову (скоростно-силовые способности)	23	Результат (без опоры), см	54 (-36)	-55 (04)	35 (-75)	-39 (22)
		24	Результат (с опоры), см	61 (71)	-35 (09)	37 (-53)	-44 (14)
		25	Коэффициент устойчивости, %	31 (97)	87 (07)	18 (-09)	-23 (00)
		26	Разница между результатами прыжка с опоры и без опоры, см	-15 (99)	97 (-05)	-08 (-07)	11 (03)
Совокупный показатель объясненной дисперсии, %				Вклад факторов в суммарную дисперсию, %			
Вес фактора			73,52 (71,30)	35,07 (30,94)	14,48 (16,54)	14,12 (14,97)	9,84 (8,85)

Примечание: при представлении коэффициентов корреляции нули и запятые опущены, в скобках отражены коэффициенты, полученные после ретеста.

По результату факторного анализа координационного компонента психофизических способностей (№ 27–44) (таблица 4) выявлены шесть статистически независимых факторов, суммарный вклад которых в общую дисперсию выборки составил 76,73–78,77% (1-фактор: способность к согласованию и ритму – 22,66–23,45%; 2-фактор: способность к ориентированию в пространстве и согласованию – 17,33–18,70%; 3-фактор: способность к пространственной ориентации – 10,92–11,71%; 4-фактор: способность к приспособлению, перестроению и реагированию – 10,24–10,45%, 5-фактор: способность к динамическому равновесию – 7,77–8,38% и 6-фактор: способность к пространственной ориентации и перестроению – 6,63–6,91%). Вклад неустановленных факторов, которые могли привести к изменению полученных результатов – 21,23–23,27%. Факторные показатели, находящиеся в пределах 0,52–0,99, позволяют говорить об отличном и удовлетворительном уровне эмпирической факторной информативности данных методик.

Таблица 4 – Характеристика факторной информативности тестов по оценке координационного компонента психофизических способностей

№	Тест (исследуемые показатели)	№	Содержание теста	Факторная информативность (коэффициент до и после ретеста)					
				1-фактор F ₁	2-фактор F ₂	3-фактор F ₃	4-фактор F ₄	5-фактор F ₅	6-фактор F ₆
17	Бег в заданном ритме (ритм)	27	Пробегание трех рядов фишек, с	52 (10)	24 (-07)	08 (27)	17 (68)	23 (32)	04 (-26)
18	Повороты на гимнастической скамье (способность к динамическому равновесию)	28	10 поворотов, с	15 (03)	10 (10)	-17 (93)	-03 (09)	89 (05)	08 (-05)
		29	Кол-во ошибок, абс. ед.	-02 (-42)	56 (12)	44 (26)	02 (-26)	26 (-08)	-16 (23)
		30	Интегральный показатель	13 (-13)	-15 (14)	04 (97)	-02 (-01)	95 (01)	00 (04)
19	Бег к пронумерованным меткам (способность к ориентированию в пространстве)	31	Бег 3x5 м, с	24 (-14)	09 (43)	-06 (-11)	13 (67)	-11 (-20)	86 (08)
		32	Бег 3x5 м с цифрами, с	29 (74)	81 (40)	-04 (-07)	04 (41)	-06 (-08)	44 (-05)
		33	Коэффициент «Экспозиции», %	-15 (-93)	-92 (-13)	-01 (-03)	06 (05)	-04 (-05)	25 (10)
		34	Разность в беге 3x5 с цифрами и без, м	19 (93)	96 (20)	00 (-01)	-05 (08)	00 (03)	-08 (-11)
20	Преодоление «полосы препятствий» (способность к приспособлению и перестроению)	35	Бег лицом вперед, с	02 (20)	06 (-22)	04 (-03)	93 (-09)	-03 (76)	-18 (-09)
		36	Бег спиной вперед, с	15 (-46)	-15 (59)	30 (10)	55 (05)	42 (48)	52 (-29)
		37	Коэффициент «ПиПДД», %	-09 (52)	17 (-64)	-25 (-09)	-12 (-13)	-45 (08)	-69 (22)
21	Остановка рукой катящегося мяча (способность к реагированию)	38	Остановка мяча, см	58 (18)	16 (04)	-24 (02)	12 (79)	00 (-10)	11 (-17)
22	Передвижение с заданием на точность (способность к пространственной ориентации)	39	Отклонение в прыжках 5 м с закрытыми глазами, см	04 (-25)	-05 (-13)	96 (00)	05 (-02)	-05 (21)	10 (83)
		40	Отклонение в прыжках 5 м с закрытыми глазами и с поворотом на 360, см	-17 (-08)	06 (06)	83 (06)	-21 (02)	-03 (83)	01 (24)
		41	Интегральный коэффициент, %	29 (02)	-21 (06)	54 (00)	41 (-23)	-09 (-06)	11 (77)
23	Броски и ловля мяча с изменением промежуточного положения и позы тела (способность к согласованию)	42	Кол-во ошибок в бросках мяча в стену, у. ед.	85 (12)	15 (77)	-10 (11)	-30 (18)	00 (-13)	04 (06)
		43	Промахи в квадрат 1x1 м	66 (30)	01 (65)	20 (06)	15 (-12)	18 (06)	16 (-02)
		44	Интегральный показатель	94 (24)	11 (90)	03 (11)	-14 (08)	09 (-07)	11 (04)
Совокупный показатель объясненной дисперсии, %				Вклад факторов в суммарную дисперсию, %					
Вес фактора		78,77 (76,37)		23,45 (22,66)	18,70 (17,33)	11,71 (10,92)	10,24 (10,45)	7,77 (8,4)	6,91 (6,63)

Примечание: при представлении коэффициентов корреляции нули и запятые опущены, в скобках отражены коэффициенты, полученные после ретеста.

Заключение

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

I. Анализ ранговой корреляционной матрицы позволил установить, что надежность выбранных показателей тестовых заданий (№ 1–44) по определению психофизических способностей суворовцев 14–15 лет соответствует значениям $r=0,55-0,92$, свидетельствующим о достаточном и хорошем уровне надежности методики диагностики.

II. В ходе выявления эмпирической (диагностической) информативности тестовых заданий установлено, что:

1) на основании ранговых коэффициентов корреляции между показателями отдельных тестов и суммарной бальной оценкой психомоторной, кондиционной, координационной и интегральной психофизической подготовленности (на основе всех тестовых показателей (№ 1–44)) выявлены значения коэффициента корреляции $r=0,30-0,78$, что позволяет судить о хорошем и пригодном уровне эмпирической (критериальной) информативности методики диагностики;

2) на основе факторного анализа до и после проведенного ретеста факторные показатели (факторные веса) всех тестовых заданий (№ 1–44) по оценке психомоторного, кондиционного и координационного компонента психофизических способностей находятся в коэффициентном пределе $0,52-0,99$, подтверждающем имеющиеся достоверные уровни эмпирической факторной информативности данной методики диагностики. Дополнительным доводом, подтверждающим информативность отобранных тестов во всех моделях факторного анализа, является общая дисперсия выборки, находящаяся в пределах $62,64-78,77\%$.

III. Теоретический анализ и экспериментальное обоснование системы диагностики психофизического потенциала на выбранном контингенте по критериям надежности и информативности позволяет свидетельствовать о возможности использования широкой батареи тестов (компьютерных и моторных) для получения достаточно надежных и информативных оценок параметров развития психомоторных, кондиционных и координационных компонентов психофизических способностей и дает основание судить об объективизации степени готовности и пригодности молодежи к будущей военно-профессиональной деятельности.

IV. Метрологическое обоснование тестовых заданий по оценке психофизической готовности и пригодности к профессиональной деятельности создает предпосылки индивидуализации профессионально-прикладной физической подготовки учащейся молодежи на начальном этапе профессионального самоопределения в специализированных учреждениях образования, что позволяет обеспечить надежность и информативность диагностирующих компонентов психофизического потенциала будущего специалиста военного профиля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаревский, Е.Я. Информативность тестов, используемых для характеристики физической подготовленности человека / Е.Я. Бондаревский // Теория и практика физической культуры. – 1983. – № 1. – С. 23–26.
2. Годик, М.А. Спортивная метрология : учебник для ин-тов физической культуры / М.А. Годик. – М. : Физкультура и спорт, 1988. – 192 с.
3. Добротность тестов в спортивной практике : методические разработки для студентов / ГЦОЛИФК. – М., 1991. – 21 с.
4. Зацюрский, В.М. Спортивная метрология : учебник для ин-тов физической культуры / В.М. Зацюрский. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – 256 с.
5. Лях, В.И. Координационная тренировка в футболе / В.И. Лях, З. Витков-

ский. – М. : Советский спорт, 2010. – 216 с.

6. Лях, В.И. Координационные способности: диагностика и развитие / В.И. Лях. – М. : ТВТ Дивизион, 2006. – 290 с.

7. Лях, В.И. Развитие координационных способностей и двигательных способностей у детей школьного возраста : автореф. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.04 / В.И. Лях. – М., 1990. – 50 с.

8. Митина, О.В. Факторный анализ для психологов / О.В. Митина, И.Б. Михайловская. – М. : Учеб.-метод. коллектор «Психология», 2001. – 169 с.

9. Начинская, С.В. Спортивная метрология / С.В. Начинская. – М. : Академия, 2005. – 240 с.

10. Психология и педагогика. Военная психология : учебник для вузов / под ред. А.Г. Маклакова. – СПб. : Питер, 2005. – 464 с.

11. Садовский, Е. Основы тренировки координационных способностей в восточных единоборствах / Е. Садовский. – Бяла Подляска, 2003. – 384 с.

12. Смирнов, Ю.И. Спортивная метрология : учебник для студ. пед. вузов. – М. : Издат. центр «Академия», 2000. – 232 с.

13. Суслаков, Б.В. Спортивная метрология: математические методы оценки информативности тестов в спорте / Б.В. Суслаков. – М., 1981. – 25 с.

14. Тугой, И.А. Психологическая служба в образовании с Effecton Studio / И.А. Тугой. – Липецк : ЛЭГИ, 2006. – 298 с.

15. Туревский, И.М. Структура психофизической подготовленности человека : автореф. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.04 / И.М. Туревский. – М. : ТГПУ, 1998. – 50 с.

16. Juras, G. Czasowe, przestrzenne oraz dynamiczne aspekty koordynacyjnych zdolności motorycznych / G. Juras, Z. Waskiewicz. – Katowice : AWF, 1998. – 143 s.

17. Neumeier, A. Sportmotorische Tests im Unterricht und Training. Verlag K. Hoffmann / A. Neumeier. – Schornorf, 1983. – 178 s.

Michuta I.J. Metrological Substantiation of Test Tasks on Estimations of Psychophysical Readiness and Suitability to Professional Work

In this research the reliability and diagnostic informing of test tasks are educed as evaluated by psychophysical readiness and fitness of cadets of senior youth age to military-professional activity. It is set that during the calculations of grade coefficients of correlation and factor analysis, all test tasks are reliable enough and informing in the estimation of level of development of psychomotor, conditioning and coordination components of psychophysical capabilities and can be used in the system of selection of young people to the concrete profile military-professional.

Рукапіс паступіў у рэдкалегію 30.11.2011