

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА, ТУРИЗМА И МОЛОДЕЖНОЙ
ПОЛИТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ЦЕНТР СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ
СБОРНЫХ КОМАНД РОССИИ»

Единый отраслевой аналитический центр

Для ограниченного пользования

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ПОДГОТОВКЕ САНОЧНИКОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Сборник информационных материалов

Рекомендовано к изданию методической комиссией
при Экспертном совете по вопросам организации
подготовки и участия спортивных сборных команд
Российской Федерации в Олимпийских играх
Минспорттуризма Российской Федерации

Москва 2011

Сборник информационных материалов подготовлен на основании материалов НИИР, выполненной Российским государственным университетом физической культуры, спорта, молодежи и туризма в соответствии с планом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Минспорттуризма России на 2011 год

Редакционная коллегия ФБГУ «Центр спортивной подготовки сборных команд России»:

А.М. Кравцов (главный редактор), А.Г. Абалян,
С.П. Евсеев, Е.Б. Мякинченко, Т.Г. Фомиченко,
С.Л. Хоронюк, М.П. Шестаков (зам. главного редактора),
Ю.Н. Шилин (ответственный секретарь)

Современные подходы в подготовке саночников высокой квалификации: Сборник информационных материалов. – М.: ТВТ Дивизион, 2011. – 48 с.

ISBN 978-5-98724-098-4

Информационные материалы содержат описание особенностей использования различных средств и методов подготовки спортсменов высокой квалификации к ответственным международным соревнованиям.

Сборник предназначен для тренеров и спортсменов сборных команд, а также специалистов различных научных направлений принимающих участие в подготовке спортсменов высокой квалификации занимающихся санным спортом.

УДК 796.64

ISBN 978-5-98724-098-4

© Минспорттуризм России, 2011
© Оформление, ТВТ Дивизион, 2011

1. ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ В САННОМ СПОРТЕ	4
2. УПРАВЛЕНИЕ СТРЕССОВЫМИ СИТУАЦИЯМИ И ВНЕДРЕНИЕ (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ) ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ СПЛОЧЕННОСТИ У ЮНЫХ САНОЧНИКОВ	20
3. МОДЕЛИРОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В САННОМ СПОРТЕ И БОБСЛЕЕ	37

ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ В САННОМ СПОРТЕ

Platzer, Hans-Peter; Raschner, Christian; Patterson, Carson

Саннный спорт входит в программу зимних Олимпийских игр с 1964 года. Соревнования проходят на трассе из искусственного льда. Длина трека варьируются от 1050 метров до 1300 метров, количество поворотов может быть различным. Женщины соревнуются на более короткой трассе, чем мужчины. Как только спортсмену был дан старт, у него или у нее имеется 30 или 45 секунд (одиночное соревнование и парное, соответственно) для прохождения дистанции. Гонка начинается с толчка, который заключается в том, что атлет сидит на санях и отталкивается от двух ручек, а затем несколькими ударами руками («гребля») ускоряется, прежде чем принять лежачее положение на санях и войти в первый поворот (Международная федерация санного спорта, 2006).

Время гонки измеряется в миллисекундах, поэтому доли секунды, выигранные или проигранные на старте, имеют решающее значение. Предыдущие исследования показали важность получения высокой скорости во время старта в бобслее (Leonardi, Komog, & Dal Monte, 1987; Morlock & Zatsiorski, 1989; Osbeck, Maiorca, & Rundell, 1996). Zanoletti и его коллеги (Zanoletti, La Torre, Merati, Rampinini, & Impellizzeri, 2006), что стартовое время объяснило 23% и 40% производительности в скелетоне у мужчин и женщин соответственно. В санном спорте старт, экипировка и технические навыки вождения считаются наиболее важными факторами, определяющими производительность (Bruggemann, Morlock & Zatsiorsky, 1997). По словам Kempe и Thorhauer (1995), старт можно разделить на пять этапов: (1) отталкивание саней вперед; (2) обратное движение саней, известное как «компрессия» (внецентро-

вая предварительная фаза), (3) отталкивание от ручек; (4) несколько ударов рукой и (5) принятие основного положения на санях.

Во время 7-месячного межсезонья физическая подготовка ориентирована в основном на улучшение самого старта. Спортсмены тренируются для совершенствования общей физической подготовленности и концентрируются на максимальной и взрывной силе, связанной со стартом в санном спорте. Индивидуальный тренировочный прогресс осуществляется посредством выполнения упражнений, имитирующих старт, и постоянного контроля физического состояния. Лабораторные исследования являются полезным инструментом для оценки общего физического состояния спортсменов. Эти данные могут быть использованы как для мониторинга, так и для коррекции учебных программ (Krenn, Domej, и Schwabberger, 2005; Svensson и Drust, 2005).

Многие исследования по санному спорту были проведены (в основном в Германии) в течение последних 20 лет, но лишь немногие из них были опубликованы. Kearney и его коллеги (Kearney, Rundell и Wilber, 2000) представили «физический стандартный критерий» для отбора в сборную США по санному спорту. Кроме того, по нашим данным, существуют некоторые данные о влиянии физиологических параметров на старт в санном спорте. Kempe и Thorhauer (1995), а также Lembert (2006) утверждают, что мускулатура спины (разгибающие позвоночник мышцы, широчайшие мышцы спины) и верхних конечностей (бицепс плеча, трицепс плеча, большая грудная мышца, дельтовидная мышца, трапециевидная мышца) являются главными участниками при выполнении отталкивания. Мышцы, задействованные в старте в санном спорте, осуществляют цикл растяжения-укорочения, когда спортсмен раскачивает сани вперед и назад перед последним отталкиванием.

Основная цель данного исследования заключалась в определении физиологических факторов, определяющих производительность при старте в санном спорте, с акцентом на первые три этапа (отталкивание). Лабораторные исследования связанные с регистрацией и анализом необходимых параметров для прогнозирования производительности одинаковы во многих видах спорта. Лучшее научное понимание старта в санном спорте могло бы помочь тренерам в наборе

спортсменов, планировании летней подготовки и помощи людям, которые не имеют возможности отрабатывать стартовое движение в закрытых помещениях.

Результаты этого исследования должны также помочь тренерам и спортивным ученым определить перечень упражнений, которые следует включить в набор тестов.

Организация исследований

Тринадцать мужчин, являющихся членами национальной австрийской команды по санному спорту, были приглашены для участия в данном исследовании. Среди спортсменов были Олимпийские чемпионы и чемпионы мира, поэтому можно говорить об их высокой квалификации. Средний возраст участников, их рост и масса тела составили: 23,2 года ($s=5.2$), 1,81 м ($s=0.08$) и 82,4кг ($s=8.9$) соответственно.

У всех участников не было никаких травм, исследование было проведено во время тренировочного этапа в межсезонье.

Каждый спортсмен обследовался врачом перед началом каждого сезона, чтобы удостовериться в том, что нет никаких противопоказаний к участию в соревнованиях по санному спорту или любой другой физической деятельности. Предварительное одобрение для проведения тестирования было дано Тирольской программой поддержки спортивной науки, проект местного самоуправления, который оказывает финансовую поддержку научных проектов в спорте высших достижений. Спортсмены и Австрийская федерация санного спорта были проинформированы о любых опасностях, связанных с участием в исследованиях, письменное согласие было получено до начала тестирования. Тестирование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией. Все участники были знакомы с тестовыми процедурами, так как эти тесты, как правило, используются в наборе тестов австрийской команды по санному спорту.

Тестирование проводилось в одну сессию в лаборатории Тренировочного научного центра при кафедре спортивной науки Университета Инсбрука. Все участники выполняли разминку на велоэргометре при 100 Вт в течение 10 мин. Каждый тест затем включал разминоч-

ные упражнения на устройстве для тестирования перед осуществлением настоящего теста. Для всех испытаний были выполнены два максимальных усилия, наиболее высокое значение было зафиксировано. Все участники выполнили тесты в установленном порядке, с 5-минутным отдыхом между тестами. Тест на статическое равновесие на одной ноге проводился на балансировочном устройстве Biodex (Корпорация Biodex, Ширли, Нью-Йорк, США) для оценки равновесия. Подробное описание этого испытательного устройства дается Rowe и его коллегами (Rowe, Wright, Nyland, Caborn, & Kling, 1999), а также Paterno и его савторами (Paterno, Myer, Ford, & Hewett, 2004). Продолжительность тестирования составляла 30 секунд при упругом сопротивлении равном 2. Проводилось два контрольных испытания, и фиксировался лучший достигнутый результат. Изменяемыми переменными в тесте на статическое равновесие были индексы стабильности для левой и правой ноги.

Максимальная изометрическая сила ног была оценена для каждой ноги по отдельности при помощи изометрического тестера ноги прикрепленном на уровне колена под углами 100° и 120°. Спортсмен сидел на сконструированном на заказ стуле и «изометрически» нажимал на опорную поверхность. Датчик нагрузки Z7A (НВМ GmbH, Дармштадт, Германия), подключенный между корпусом стула и подножкой, измерял развиваемое усилие. Сиденье выдвигалось горизонтально вдоль корпуса машины, подобно тому, как сиденье в автомобиле можно отрегулировать горизонтально так, чтобы можно было изменить угол сгибания ноги в коленном суставе. Максимальная прочность сцепления для обеих рук определяли с помощью кистевого динамометра (Takei Kiki Kogyo Co., Ltd, Токио, Япония). Для измерения изометрической силы ног, а также максимальной прочности сцепления, сила левой и правой сторон были суммированы для анализа. Высота прыжка была определена с помощью вертикального прыжка на силоизмерительной платформе Kistler (Kistler Instrumente AG, Винтертур, Швейцария, Iossifidou, Baltzopoulos, и Giakas, 2005). В отличие от Iossifidou и соавт. (2005), участники выполнили прыжок с руками на бедрах. Наклон туловища вперед использовался для оценки гибкости бедра и нижней части спины (Holt, Pelham, & Burke, 1999). Для изометрического

жима лежа с локтем расположенном под углом 90° участник лежал на скамейке, прикрепленной к силоизмерительной платформе с одномерными тензодатчиками (SP Sportdiagnosegerate GmbH, Тринс, Австрия), окруженными силовой рамой. Места контакта на силовой раме были скорректированы так, чтобы угол в локтевом суставе составлял 90° . Участник максимально толкал или тянул штангу против места контакта.

Максимальная изометрической силы сгибания и разгибания туловища была измерена с помощью работников центра тренировки спины Back-check (д-р WOLFF Sports & Prevention GmbH, Арнсберг, Германия). Участник стоял (бедрa и колени слегка согнуты) и максимально сжимал подушку. В положении стоя проверяются сгибатели и разгибатели. Для получения относительных значений крутящего момента для этого теста максимальная изометрическая сила умножаются на расстояние между осью движения и точкой падения нагрузки.

Участники выполняли, по крайней мере, пять стартов на «имитаторе» старта в санном спорте. Они были проинструктированы в том, что необходимо стартовать как можно быстрее, и принять положение тела, имитирующее положение при старте на льду, так, чтобы работу руками можно было осуществлять после отталкивания. После отталкивания сани тормозились эластичными канатами.

Имитатор стартам в санном спорте (рис. 1) является изготовленным на заказ устройством. Четыре колеса с шарикоподшипниками



Рисунок 1. Имитатор старта в санном спорте

крепятся к саням и крутятся с минимальным сопротивлением на двух 6-метровых рельсах. Два U2B датчика силы (HBM GmbH, Германия) связаны со стартовыми ручками, чтобы измерять силу на правой и левой стартовой ручках. Датчик перемещения (Emix 3, Regatronik, Австрия) на санях и магнитная лента (MB20.20) на рельсах используются для измерения перемещений и, следовательно, скорости и ускорения. Все собранные данные были проанализированы и отображены в программе Lab View (National Instruments Corp, штат Техас, США).

Для этого исследования соответствующими переменными были скорость во время компрессии (нецентровая предварительная фаза), максимальная скорость отталкивания, а также скорость в конце отталкивания (конечная скорость), когда руки отпускают стартовые ручки. Надежность и обоснованность использования имитатора старта в санном спорте были оценены в рамках внутреннего проекта в 2004 году. Анализ надежности (сопоставление результатов отдельных частей) определил коэффициенты (исправлено Spearman Brown) между составлявшие 0,960 и 0,996 для переменных, используемых в данном исследовании.

Обоснованность была проверена путем сопоставления скорости в конце отталкивания со стартовым временем на ледовой трассе, которое включало от 3 до 4 характерных «гребков». Здесь наблюдалась отрицательная корреляция (r) равная 70,845 [R2.0.714, стандартная ошибка оценки (COO) = 0.094].

Анализ данных

Для статистического анализа (SPSS 14,0 для Windows) был использован тест Колмогорова-Смирнова для проверки нормального распределения и линейной регрессии для определения отношений между отдельными переменными. Для выявления переменных, важных в прогнозировании стартовой производительности, был проведен анализ множественной линейной регрессии (пошаговый). Парный критерий Стьюдента был использован для оценки различий между переменными, и статистическая значимость была установлена на уровне $P < 0.05$.

Результаты

Все показатели результатов представлены в таблице 1. Парный критерий Стьюдента показал, что максимальная скорость была выше, чем конечная скорость ($P < 0.01$).

Матрица, полученная в результате регрессионного анализа, проведенного среди антропометрических данных, не центральной скорости, и физиологических факторов производительности (абсолютная и относительная масса тела) и стартовой производительности (максимальная и конечная скорость) в исследовании санного спорта представлены в таблице 2.

Матрица определила коэффициенты регрессии между максимальной скоростью и переменными: рост, масса тела, показатели жима лежа, показатели толчка лежа, показатели силы хвата, «растяжение туловища», а также не центральной скоростью (P по крайней мере равна 0,033). Не наблюдалось связи между максимальной скоростью и высотой вертикального прыжка, показателями стабильности (левая и правая), сгибанием туловища, гибкостью и изометрической силой ног (оба угла в коленном суставе) (P в лучшем случае равна 0,069).

Обнаружена взаимосвязь между конечной скоростью и показателями стабильности (левая и правая), высотой вертикального прыжка, разгибанием туловища, показателями жима лежа, показателями толчка лежа, изометрической силой ног (120°), а также не центральной скоростью (P составляет 0,049).

Не обнаружена взаимосвязь между показателями конечной скорости и ростом, массой тела, сгибанием туловища, гибкостью, силой схвата и изометрической силой ног (P в лучшем случае равна примерно 0,063).

Все абсолютные переменные, кроме толчка лежа, имели более тесную связь с конечной скоростью, чем относительные величины (оба метода). Кроме того, абсолютные переменные продемонстрировали более тесную связь с показателями максимальной скорости, чем относительные величины (оба метода). Выявлена умеренная взаимосвязь между не центральной и концентрической (максимальная и конечная скорость) скоростями.

Таблица 1. Сводка показателей результатов
(среднее значение + стандартное отклонение)

№ п\п	Показатель	Величина
1	Показатель устойчивости, левая (показатель)	3.7 ± 1.6
2	Показатель устойчивости, правая (показатель)	3.9 ± 2.1
3	Вертикальный прыжок (см)	38.9 ± 6.3
4	Абсолютная сила сгибания туловища (N)	613 ± 140
5	Относительная сила сгибания туловища (N • м)	220.0 ± 46.8
6	Абсолютная сила разгибания туловища (N)	1022 ± 159
7	Относительная сила разгибания туловища (N • м)	377.4 ± 60.7
8	Абсолютная сила жима лежа (N)	1051 ± 199
9	Относительная сила жима лежа (N • кг ¹)	12.8 ± 2.4
10	Относительная сила жима лежа (N • кг-0.67)	54.8 ± 10.0
11	Абсолютная сила толчка лежа (N)	1303 ± 218
12	Относительная сила толчка лежа (N • кг-1)	15.8 ± 2.3
13	Относительная сила толчка лежа (N • кг -0.67)	67.8 ± 9.7
14	Абсолютная сила схвата (N)	99.0 ± 13.0
15	Относительная сила схвата (N • кг -1)	11.8 ± 0.9
16	Относительная сила схвата (N • кг -0.67)	50.6 ± 4.2
17	Абсолютная сила ног, 100° (N)	3074 ± 514
18	Относительная сила ног, 100° (N • кг-1)	37.6 ± 7.7
19	Относительная сила ног, 100° (N • кг -0.67)	160.6 ± 30.0
20	Абсолютная сила ног, 120° (N)	4883 ± 720
21	Относительная сила ног, 120° (N • кг-1)	59.7 ± 10.8
22	Относительная сила ног, 120° (N • кг -0.67)	255.0 ± 41.9
23	Гибкость (см)	15.5 ± 5.2
24	Нецентровая скорость (м • с-1)	2.86 ± 0.38
25	Максимальная скорость (м • с-1)	4.02 ± 0.34
26	Конечная скорость (м • с-1)	3.52 ± 0.28

Таблица 2. Регрессионная матрица всех испытываемых переменных с максимальной и конечной скоростями в качестве переменных «отклика»

	Максимальная скорость (м • с-1)			Конечная скорость (м • с-1)		
	R2	P-значение	COO	R2	P-значении	COO
1	2	3	4	5	6	7
Рост (см)	0.532	0.005	0.25	0.043	0.495	0.28
Масса тела (кг)	0.405	0.019	0.28	0.034	0.547	0.28
Показатель стабильности, левая (показатель) нога	0.116	0.427	0.34	0.347	0.033	0.23
Показатель стабильности, правая (показатель) нога	0.058	0.256	0.35	0.351	0.034	0.23
Вертикальный прыжок (см)	0.210	0.115	0.32	0.459	0.011	0.21
Абсолютная сила сгибания бедра (N)	0.167	0.166	0.33	0.055	0.442	0.28
Относительная сила сгибания бедра (N • м)	0.270	0.069	0.31	0.089	0.323	0.28
Абсолютная сила разгибания бедра (N)	0.542	0.004	0.24	0.347	0.034	0.23
Относительная сила разгибания бедра (N • м)	0.352	0.033	0.29	0.170	0.161	0.26
Абсолютная сила жима лежа (N)	0.477	0.009	0.26	0.598	0.002	0.18
Относительная сила жима лежа (N • кг -1)	0.100	0.293	0.34	0.416	0.017	0.22
Относительная сила жима лежа (N • кг -0,67)	0.209	0.116	0.32	0.513	0.006	0.20
Абсолютная сила толчка лежа (N)	0.735	0.001	0.19	0.648	0.001	0.17
Относительная сила толчка лежа (N • кг -1)	0.299	0.053	0.30	0.656	0.001	0.17
Относительная сила толчка лежа (N • кг -0,67)	0.454	0.008	0.26	0.731	0.001	0.15

1	2	3	4	5	6	7
Абсолютная сила схвата (N)	0.451	0.024	0.27	0.258	0.111	0.22
Относительная сила схвата (N • кг -1)	0.026	0.635	0.35	0.254	0.114	0.22
Относительная сила схвата (N • кг -0,67)	0.197	0.172	0.32	0.333	0.063	0.21
Абсолютная сила ног, 100° (N)	0.015	0.722	0.36	0.177	0.197	0.23
Относительная сила ног, 100° (N • кг -1)	0.075	0.414	0.35	0.044	0.538	0.25
Относительная сила ног, 100° (N • кг -0,67)	0.027	0.628	0.35	0.079	0.402	0.24
Абсолютная сила ног, 120° (N)	0.041	0.552	0.35	0.365	0.049	0.20
Относительная сила ног, 120° (N • кг -1)	0.063	0.455	0.35	0.110	0.318	0.24
Относительная сила ног, 120° (N • кг -0,67)	0.016	0.714	0.36	0.184	0.188	0.23
Гибкость (см)	0.022	0.644	0.33	0.064	0.428	0.29
Не центровая скорость (м • с-1)	0.542	0.004	0.24	0.626	0.001	0.18

Примечание: COO = стандартное отклонение оценки.

Регрессионные анализы определили взаимосвязь между показателями роста и массы тела ($R^2 = 0,754$, COO = 3,99), а также между ростом и высотой вертикального прыжка ($R^2 = 0,001$, COO = 8,04).

Множественная линейная регрессия с максимальной скоростью в качестве переменной «отклика» произвела одну модель, которая включала только одну независимую/ предикторную переменную (максимальный изометрический толчок лежа). R^2 для этой модели был 0,750 (COO = 0,18). Конечная скоростью в качестве переменной «отклика» также произвела модель, которая включала только одну независимую/ предикторную переменную (относительная изометрическая сила толчка лежа с массой тела в степени 0,67). R^2 для этой

модели был 0,731 ($COO = 0,15$). Все остальные переменные были исключены из модели. Включение дополнительных переменных не привело к большей дисперсии, изложенной в максимальной и конечной скоростях.

Обсуждение результатов

Целью является достижение высокой конечной скорости при отталкивании, а затем использование наклона трассы для ускорения.

Индивидуальные антропометрические различия могут привести к разнообразным техникам старта, но не должно быть уменьшения скорости до конечного отталкивания. Меньшая конечная скорость может указывать на технические ошибки или недостаточную силу в «растяжении рук» и сгибании запястья, которые являются конечными движениями перед отталкиванием.

Полученные результаты показывают, что сила толчка лежа в большей степени влияет на показатели старта (самая «влиятельная» из переменных, характеризующих уровень физической подготовленности).

На основе значения R^2 этой переменной максимальная сила толчка лежа должна быть наиболее информативным показателем для предсказания успешности выполнения старта.

Старт в бобслее чрезвычайно важен, и спортсменов часто набирали в команду за их результаты в спринте (Kearney и соавт., 2000). Толчок лежа может аналогичным образом подходить для набора спортсменов в санном спорте.

Толчок лежа очень важен, но не следует пренебрегать и другими переменными в процессе тренировки. Регрессионный анализ показал, что «растяжение спины» и силы схвата также очень важны для быстрого отталкивания. Вклад силы схвата в выполнение старта не должен недооцениваться. Сила схвата является рефлексией сгибателей запястья, а сгибание запястья обеспечивает финальное отталкивание от стартовых ручек. Эта силовая тяга служит для увеличения или хотя бы поддержания скорости.

Роль силы схвата, как правило, не фигурирует в опубликованных результатах проведенных исследований. Kempe и Thorhauer (1995) обсуждают «мускулатуру верхних конечностей», которая включает

сгибатели запястья. Влияние разгибателей бедра в старте в санном спорте мало освещено в литературе. В старте в санном спорте первоначальный толчок исходит не только от разгибателей спины, но и от разгибателей бедра. Kempe и Thorhauer (1995) рассмотрели только «растяжение спины», которое является одним из основных движений в начале выполнения толчка, но мышцы ягодиц и бедер должны быть также натренированы, поскольку «растяжение бедра» также имеет место. Тест Back-Check измеряет изометрическую силу разгибателя и не изолирует разгибатели спины. Этот тест является изометрическим, но, в значительной мере, тесно связан со стартовой скоростью, вероятно, потому что она отражает силу полного «оттяжения». Динамическая оценка «растяжения бедер /спины» может выявить даже более прочные связи. Однако применение подобного устройства было невозможно (в силу его отсутствия) на момент проведения данного исследования. Оно (устройство) доступно сейчас, и пилотное тестирование выявило аналогичную связь между изокинетическим крутящим моментом, связанными с ним переменными и стартовой скоростью. Эти результаты также подтвердили данные, полученные Kibler и его коллегами (Kibler, Press & Sciascia, 2006), заключающиеся в том, что основная функция в стабилизации тела и увеличении силы является ключевым компонентом при выполнении изучаемых движений.

Гибкость в тазобедренных суставах и нижней части спины, кажется, имеет второстепенное значение. Не существует прямой связи между показателями гибкости и стартовой скорости, но можно предположить, что, с возрастанием гибкости спортсменов ускорение может немного возрастать, однако это предположения является весьма сомнительным (Bandy, Irion, & Briggler, 1997).

Связь между антропометрическими переменными (рост и масса тела) и максимальной скоростью показывает, что более высокие и тяжелые спортсмены имеют преимущество при старте в санном спорте. Можно предположить, что более высокие атлеты имеют благоприятные «характеристики натяжения», следовательно, больший путь ускорения, который мог бы быть полезен в достижении более высокого импульса, если спортсмен имеет возможность развивать заданное усилие в течение необходимого времени. Это может применяться к аналогич-

ным движениям, например, к вертикальному прыжку. Тем не менее, связь между ростом и вертикальным прыжком не поддерживает эту идею. Масса тела, скорее всего, может играть важную роль для связи между антропометрическими переменными и максимальной скоростью, что можно объяснить соотношением импульс-сила.

Интеграл сила-время, деленный на массу системы (саночник плюс сани) равен скорости в конце соответствующей последовательности. Если два участника обладают одинаковой относительной силой, но разной массой тела, более тяжелый спортсмен имеет преимущество, потому что его сани (23 кг для всех участников) легче по сравнению с его массой. Тот факт, что легкие спортсмены добавляют груз для увеличения их общей массы, делает еще более трудным достижение высокой максимальной скорости при отталкивании.

Максимальная сила по отношению к массе тела имеет небольшое значение. Даже если масса тела увеличивается на мощность в 0,67, как это предлагает Wisloff и соавт. (2004), абсолютные значения все же показывают более тесную связь со стартовыми скоростями. Это может быть связано с низким коэффициентом трения и горизонтальной конфигурации имитатора старта в санном спорте. Таким образом, абсолютные и основные антропометрические показатели, такие как рост и масса тела, играют большую роль в старте в санном спорте, особенно для развития максимальной скорости. Это может стать одним из факторов в выборе и подготовке талантливых спортсменов.

Методы повышения относительной силы должны играть второстепенную роль в процессе подготовки, в то время как абсолютная сила очень важна для хорошего старта в санном спорте. Из-за характера старта в санном спорте подготовка должна быть направлена на максимальное увеличение «импульс способностей» саночников с максимальной абсолютной силой в качестве основы. Тем не менее, саночник не должен набирать чрезмерный вес, так как это может оказать негативное влияние на его аэродинамические свойства. Это исследование демонстрирует, как физические факторы влияют на производительность при старте в санном спорте. Эта информация полезна только для тренера и спортсмена, если она может быть применена на практике в процессе подготовки. При подготовке к старту одним из факторов, который не следует недооценивать, является

цикл «растяжения-укорочения», который происходит в не центральной предварительной фазе. Он помогает максимизировать последующее увеличение импульса и является более эффективным по сравнению с чистым концентрическим движением (Komi, 2000).

Kempe и Thorhauer (1995) обсуждали цикл «растяжения-укорочения» при старте в санном спорте, но роль его влияния до сих пор не установлена. Связь между не центральной скоростью и измеряемыми концентрическими скоростями (максимальная скорость, конечная скорость) указывает на то, что этот цикл является одним из основных компонентов стартового движения. Из-за высоких не центральных предварительных нагрузок при старте «не центровая подготовка» должна стать частью программы силовой тренировки. Сосредоточение исключительно на концентрических действиях не является специфичным для данного вида спорта, и поэтому менее эффективно в улучшении стартового движения.

Заключение

Таким образом, гибкость, изометрическая сила ног, сгибание туловища и стабильность на одной ногой не имеют большого значения при старте в санном спорте. Набор тестов, используемый в данном исследовании, и набор тестов, заявленный у Kearney и соавт. (2000), должны быть пересмотрены. Такие тесты как «сила толчка лежа», «растяжение туловища», «сила схвата» должны быть частью набора тестов для спортсменов по санному спорту.

Необходимы дополнительные исследования для выяснения факторов, которые влияют на сам спуск. По результатам этого исследования саночники частично характеризуются выраженным ростом и массой тела, выдающимися способностями в толчке лежа, «растяжении спины / бедра» и хорошо развитой общей силой. Эти факторы должны влиять на набор спортсменов, их тестирование и подготовку.

Литература

1. Bandy, W. D., Irion, J. M., & Briggler, M. (1997). The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Physical Therapy*, 77, 1090–1096.
2. Bruggemann, G. P., Morlock, M., & Zatsiorsky, V. M. (1997). Analysis of the bobsled and men's luge events at the XVII Olympic Winter Games in Lillehammer. *Journal of Applied Biomechanics*, 13, 98–108.
3. Federation Internationale de Luge de Course (2006). Internationale Rennrodelordnung – Kunstbahn 2006. Beschlossen beim 54. FIL Kongress, Berchtesgaden, Germany, 29 June.
4. Holt, L. E., Pelham, T. W., & Burke, D. G. (1999). Modifications to the standard sit-and-reach flexibility protocol. *Journal of Athletic Training*, 34, 43–47.
5. Iossifidou, A., Baltzopoulos, V., & Giakas, G. (2005). Isokinetic knee extension and vertical jumping: Are they related? *Journal of Sports Sciences*, 23, 1121–1127.
6. Kearney, J. T., Rundell, K. W., & Wilber, R. L. (2000). Measurement of work and power in sport. In J. R. Garret, & D. T. Kirkendall (Eds.), *Exercise and sport science* (pp. 31–52). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins
7. Kempe, M., & Thorhauer, H. A. (1995). Technikbild und Individualisierung – Untersuchungen im Startbereich des Rennschlittensports. *Sportwissenschaft*, 25, 63–74.
8. Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36, 189–196.
9. Komi, P. V. (2000). Stretch–shortening cycle: A powerful model to study normal and fatigued muscle. *Journal of Biomechanics*, 33, 1197–1206.
10. Krenn, M., Domej, W., & Schwabegger, G. (2005). Performance testing in mountaineering. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 155, 193–198.
11. Lembert, S. (2006). Starttraining im Rennschlittensport nach dem Prinzip der Muskel-Vor-Ermüdung. Unpublished masters thesis, University of Jena. Leonard, L. M., Komor, A., & Dal Monte, A. (1987).
12. An interactive computer simulation of bobsleigh pushoff phase with a multimember crew. In B. J. Jonsson (Ed.), *Biomechanics X-B* (pp. 761–766). Champaign, IL: Human Kinetics.
13. Morlock, M., & Zatsiorski, V. M. (1989). Factors influencing performance in bobsledding: Influences of the bobsled crew and the environment. *International Journal of Sport Biomechanics*, 5, 208–221.
14. Osbeck, J. S., Maiorca, S. N., & Rundell, K. W. (1996). Validity of field testing to bobsleigh start performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10, 239–245.
15. Paterno, M. V., Myer, G. D., Ford, K. R., & Hewett, T. E. (2004). Neuromuscular training improves single-limb stability in young female athletes. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 34, 305–316.
16. Rowe, A., Wright, S., Nyland, J., Caborn, D. N., & Kling, R. (1999). Effects of a 2-hour cheerleading practice on dynamic postural stability, knee laxity, and hamstring extensibility. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 29, 455–462.
17. Svensson, M., & Drust, B. (2005). Testing soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 23, 601–618.
18. Wisloff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 285–288.
19. Zanoletti, C., La Torre, A., Merat, G., Rampinini E., & Impellizzeri, F. M. (2006). Relationship between push phase and final race time in skeleton performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 579–583.

УПРАВЛЕНИЕ СТРЕССОВЫМИ СИТУАЦИЯМИ И ВНЕДРЕНИЕ (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ) ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ СПЛОЧЕННОСТИ У ЮНЫХ САНОЧНИКОВ

Copeland, Barry; Bonnell, Robert J.; Reider, Lindsey; Burton, Damon

Саный спорт является зимним видом спорта, который требует значительных физических и умственных навыков для того, чтобы точно совершать спуск в открытых санях по 1,5-километровой трассе со скоростью более 112 километров в час. Саночники скользят лежа спиной на санях, ногами вперед, расстояние от головы до льда составляет 15 сантиметров. Перегрузки составляют 2-4 G (нормальная сила тяжести) на основных поворотах. Успешность выступления в данной ситуации во многом зависит от хорошей психологической подготовленности.

К сожалению, ментальный тренинг в значительной степени игнорируется в санном спорте, особенно среди начинающих спортсменов. Проведенный анализ результатов исследований по спортивной психологии (Greenspan & Feltz, 1989; Meyers, Whelan & Murphy, 1996; Vealey, 1994; Weinberg & Comar, 1994) показал положительное влияние программ ментального тренинга. Майерс и его коллеги (1996), обнаружили эффект повышения производительности в более чем 90 интервенционных спортивных исследованиях. Хотя подобные исследования подтверждают общую эффективность программ ментального тренинга, всего лишь нескольких оценочных исследований было проведено с участием молодых спортсменов в возрасте до 18 лет, и ни одно из исследований не было связано с санным спортом. Orlick (1982) предположил, что молодым спортсменам, возможно, в большей степени требуются программы ментального тренинга, чем их старшим товарищам по команде, потому что они должны тренироваться

и соревноваться в одинаковых условиях со старшими спортсменами, но им не хватает опыта, чтобы понять, как эффективно справляться со стрессовыми ситуациями. Кроме того, Weinberg и Williams (2006) предположили, что идеальным временем для начала занятий ментальным тренингом является самое начало занятий спортом.

В совокупности эти обзоры интервенционных исследований в спортивной психологии (Greenspan & Feltz, 1989; Meyers, Whelan & Murphy, 1996; Vealey, 1994; Weinberg & Comar, 1994) предоставили веские основания для проведения дополнительного оценочного исследования с целью изучения последствий использования программ ментальной тренировки, которые включают в себя следующие компоненты: постановка целей, релаксация, сплочивание команды, психические образы, концентрация. Оценочное исследование с участием более молодых спортсменов является более ограниченным и включает в себя только несколько исследований, изучающих эффективность программ ментального тренинга, разработанных для обучения релаксации и формирования мотивации для лыжников (Heilstedt, 1987), методы управления стрессом для волейболистов юниоров (Crocker, Alderman & Smith, 1988), постановку целей для гимнастов (Pierce & Burton, 1998) и навыки постановки целей, создании психических образов, навыки релаксации у баскетболистов средней школы (Hughes, 1990; Wrisberg & Anshel, 1989) и футболистов (Hughes, 1990). Хотя согласованность оценочного исследования показывает, что применение программ ментального тренинга может улучшить спортивный результат, требуется провести интервенционные исследования в реальных условиях, в частности, с участием полных команд (Daw & Burton, 1994; Holliday, 2007; Pierce & Burton, 1998; Sky, 2006) с использованием более строгого экспериментального контроля, включающего контрольную и экспериментальную группы, манипуляторную и техническую проверки (Meyers и др., 1996; Smith, 1989; Vealey, 1994). Таким образом, *целью данного исследования является* оценка эффективности влияния интервенционного ментального тренинга на сплоченность и беспокойство (тревожность) молодых спортсменов в санном спорте.

Развитие сплоченности

Сплоченность является многосторонним явлением, отражающим ряд причин формирования группы (Eys, Burke, Carron & Dennis, 2006). Одним из основных факторов единения группы является групповая интеграция или высокая степень важности групповых целей, командной работы и коллективного процесса, еще одним фактором является индивидуальное тяготение к группе, которое зависит от того, как хорошо группа реагирует на личные цели и потребности каждого участника (Eys et al., 2006). Индивидуальное тяготение и групповая интеграция могут фокусироваться на задаче и социальных факторах, создавая четыре основных типа сплоченности (задача групповой интеграции, социальная групповая интеграция, индивидуальное тяготение к групповой задаче и индивидуальное тяготение к социальной группе; Carron, Brawley & Widmeyer, 1998).

Сплоченность тесно связана с числом аффективных и поведенческих переменных. В работе Carron, Colman, Wheeler и Stevens (2002) была обнаружена связь от умеренной до сильной между сплоченностью и командным успехом. Более интересен тот факт, что между поставленной задачей, социальной сплоченностью и производительностью была также обнаружена тесная взаимосвязь. Тем не менее, Carron и Brawley (2008) предостерегают, что ориентированные на выполнение задачи группы, такие как спортивные команды, обычно развивают сплоченность в процессе выполнения задачи быстрее, чем социальную сплоченность, которая появляется позже. Важность сплоченности для индивидуальных, коактивных спортивных команд может быть связана с рядом факторов, в том числе: сведение к минимуму соперничества между членами команды, повышение сотрудничества внутри команды, усиление социальной поддержки, повышение нормы производительности труда, повышение удовлетворенности и удовольствия, снижение тревожности.

Prapavessis и Carron (1996) обнаружили, что спортсмены в различных видах спорта, которые обладали высокой степенью восприятия сплоченности в выполнении задачи, сообщили о меньшем уровне тревоги когнитивного состояния; Eys, Hardy, Carron, и Beauchamp (2003) также сообщили, что спортсмены с высокой степенью спло-

ченности при выполнении задачи оценили их когнитивное и соматическое состояние тревожности как стимулирующее. Кроме того, Widmeyer и Williams (1991) показали, что удовлетворенность членством в команде было лучшим условием как сплоченности в выполнении задачи, так и социальной сплоченности среди командных игроков в гольфе. Наконец, Prapavessis и Carron (1997) обнаружили, что спортсмены из ряда дисциплин, считавшие, что их команда была сплоченной, проявляли свои способности в гораздо большей мере, чем спортсмены из менее сплоченной команды. В целом, в литературе, посвященной сплоченности, высказывается мнение, что укрепление сплоченности среди спортсменов в коактивных, индивидуальных видах спорта, таких как санный спорт, должно помочь избавиться от тревоги и повысить производительность. Кроме того, сплоченность в выполнении задачи должна продемонстрировать больше изменений, чем социальная сплоченность в ограниченной по времени совместной деятельности.

Управление стрессовыми ситуациями на основе релаксации

Стресс может повлиять как на психическую, так и на физическую сферы, поэтому обе стратегии. когнитивно-поведенческая и основанная на релаксации, являются эффективными для повышения спортивной производительности (Zinsser, Bunker & Williams, 2006). Последний мета-анализ интервенционного исследования (Meuer и др., 1996) демонстрирует ярко выраженный эффект от применения (интервенции) этих двух методов (стратегий) (например, интервенция когнитивной реструктуризации $n = 4$, $d = 0,79$, $SD = 0,36$; интервенция релаксации $n = 25$, $d = 0,73$, $SD = 1,65$). Хотя оба типа стратегии управления стрессовыми ситуациями были эффективными в повышении производительности, релаксация быстрее и проще осваивается большинством атлетов. Исследование (например, Jones, Bray, Mace, McRae и Stockbridge, 2002; Nagel, 2001) показало, что использование техник релаксации и управления стрессовыми ситуациями может привести к повышению производительности. Кроме того, использование релаксации доказала свою эффективность в команд-

ных и индивидуальных видах спорта, в том числе: хоккей (Rogerson & Hrycaiko, 2002), теннис (Mamassis & Doganis, 2004) и бег (Miller & Donohue, 2003).

Были предложены различные стратегии релаксации для уменьшения беспокойства (например, Haney, 2004; Robb, 2000). Например, Robb (2000) обнаружил, что музыка в сочетании с прогрессивной мышечной релаксацией (PMR), одна лишь PMR, прослушивание музыки и тишина/суггестия значительно снизили уровень тревоги. Однако музыка в сочетании с PMR производит большее снижение тревожности. Таким образом, стратегия релаксация действительно эффективно снижает тревожность, повышает доверие и производительность.

Целью данного исследования было оценить влияние программы ментальной подготовки, направленной на развитие управления стрессовыми ситуациями и навыков сплоченности у молодых саночников в соревновательных условиях.

Организация исследований

Участниками исследования были 38 подростков, в их числе 23 мальчика и 15 девочек в возрасте от 12 до 16 лет ($M = 14,1$ лет). Они были приглашены для участия в один из трех национальных лагерей развития санного спорта США.

Для оценки воздействия программы ментального тренинга на спортсменов были использованы следующие четыре метода: шкала соревновательной тревожности-2, опросник групповой среды, опросник результатов эффективности интервенции в лагере санного спорта, «опросник спустя 3 месяца» (L3MFQ).

Шкала соревновательной тревожности-2 (CSAI-2). CSAI-2 представляет собой шкалу самоотчета, состоящую из 27 пунктов, трех 9-пунктных подшкал, предназначенных для измерения уровня когнитивной и соматической тревоги и самоуверенности в соревновательных условиях. Участники отвечали на каждый пункт по 4-балльной шкале Лайкерта от 1 (не совсем) до 4 (даже очень), в результате показатели подшкалы находились в диапазоне от 9 до 36. Во время опроса для снижения реактивности и повышения отзывчивости к из-

мерению были использованы рекомендации Martens, Burton, Vealey, Vump и Смит (1990). Обширное исследование продемонстрировало, что все три подшкалы CSAI-2 являются надежными (например, альфа коэффициенты внутренней согласованности находились в пределах от 0,79 до -0,90) и применимыми (Martens и др., 1990).

Опросник групповой среды (GEQ). GEQ является самооценочным опросником состоящим из 18 пунктов, включающий четыре подшкалы, предназначенных для измерения социальной сплоченности и сплоченности ((индивидуальной и групповой) при выполнении задачи в спортивных командах (Carron, Widmeyer, и Brawley, 1985). Индивидуальное тяготение к решению групповой задачи (ATG-T) оценивает личное участие спортсменов, в то время как индивидуальное тяготение к социальной группе (ATG-S) измеряет восприятие спортсменом социальной активности и социального взаимодействия внутри группы. Групповая интеграция в выполнении задачи (GIT) оценивает восприятие спортсменом общности вокруг командой задачи или цели, в то время как групповая социальная интеграция (GIS) оценивает восприятие спортсменом общности и близости команды как социальной единицы. Участники отвечают на каждый пункт по 9-балльной шкале Лайкерта от 1 (полностью не согласен) до 9 (полностью согласен), общее значение подшкалы рассчитывается как средние значения из-за неравного количества элементов в четырех подшкалах. Обширные исследования показали, что все четыре подшкалы были надежными (например, альфа коэффициенты внутренней согласованности в пределах от 0,64 -0,76) (Brawley, Carron, и Widmeyer, 1987).

Опросник результатов эффективности «интервенции» в лагере санного спорта (LPCIEI). LPCIEI является самооценочным опросником из 4 пунктов, созданным для этого исследования для оценки восприятия саночниками эффективности использования программ ментального тренинга. Первые два вопроса рассматривают, насколько эффективно саночники могли расслабиться, и насколько команда стала сплоченной в лагере, в то время как другие два вопроса оценивают степень удовлетворенности стратегиями MST, нацеленными на совершенствование управления стрессовыми ситуациями и повышение сплоченности. Участники ответили на каждый пункт по 7-балль-

ной шкале Лайкерта от 1 (вообще не расслаблен/вместе/удовлетворен) до 7 (очень расслаблен/вместе/удовлетворен).

«Опросник спустя 3 месяца» (L3MFQ) является самооценочным опросником состоящим из 2 пунктов. Он был специально создан для этого исследования для оценки того, насколько хорошо в течение последующих 3х месяцев сохранялись сформированное отношение и навыки, полученные в ходе применения программы ментального тренинга. Первый вопрос касался того, сколько раз в неделю саночники MST практиковали методы управления стрессовыми ситуациями самостоятельно, в то время как второй вопрос затрагивал следующее: насколько желательно было сделать ментальную подготовку постоянной частью тренировки в санном спорте. Участники ответили на первый вопрос в открытой форме, в то время как второй пункт оценивался по 7-балльной шкале Лайкерта от 1 (полностью не согласен) до 7 (полностью согласен).

В этом исследовании использовалось квази-экспериментальное, предтест-посттест планирование. Планирование интервенционного исследования часто представляет собой компромисс между точностью (т.е. экспериментальный контроль) и реальностью измерения (например, внешняя валидность). Хотя по существу преимущества рандомизации участников в процедурах являются очевидными в целях максимального контроля измерения и минимизации правдоподобности соперничающих гипотез, число участников в большинстве интервенционных спортивных исследованиях слишком мало, чтобы обеспечить равенство групп и рандомизацию дисперсии ошибок. Более того, такие процедуры часто трудно предложить тренерам и спортсменам в реальных условиях, и они еще больше ослабляют силу воздействия и подрывают внешнюю валидность.

При назначении процедур в спортивных лагерях, главный тренер просил, чтобы переквалифицирующиеся спортсмены прошли MST. Таким образом, переквалифицировавшиеся кандидаты в тренировочном лагере 1 прошли программу MST (n = 10; пять мужчин и пять женщин), спортсмены в тренировочном лагере 2 были отнесены к контрольной группе (n = 13, восемь мужчин и пять женщин), а саночники приняли участие тренировочном лагере 3 и были обозна-

чены как контрольные исполнители (n = 15; десять мужчин и пять женщин). Все участники не имели никакого опыта применения формального ментального тренинга, и все группы тренировались по единой стандартной программе.

Для того чтобы облегчить описание процедур, используемых в данном исследовании, отдельные разделы посвящены подробному описанию MST, индифферентных и контрольных процедур, а также заполнению протокола, используемого для оценки эффективности процедур.

Программа MST для санного спорта. Были организованы три отдельных тренировочных лагеря продолжительностью в 2 недели из-за ограничения количества персонала, экипировки и времени. Каждый тренировочный лагерь (сбор) был организован и проведен с использованием максимально одинакового протокола, включающего одинаковые условия жизни, тренерский персонал, стандартный ежедневный протокол тренировки. В дополнение к санной тренировке, саночники MST получили программу ментального тренинга, предназначенную для формирования навыков управления стрессом и сплоченности. Доступ к этой группе саночников был возможным, отчасти потому что второй автор работал второй год в качестве помощника тренера сборной США по развитию санного спорта, обеспечивая тесные рабочие отношения со спортсменами и главным тренером. Программа MST для санного спорта был проведена в три этапа, в их числе: «образование», фазы освоения и внедрения, которые были выполнены в течение двенадцати 2-часовых сессий (Burton & Raedeke, 2008). Хотя отдельные сессии были несколько длиннее тех, которые проводились в большинстве ранее опубликованных интервенционных ментальных тренингов (Meuysers и др., 1996).

Фаза «образования». Исследователи провели несколько сессий с тренерским персоналом в попытке определить первичные психологические потребности молодых саночников. Общее значение этой полуструктурированной оценки психологических потребностей выразилось в том, что страх неудачи и травмы часто создают напряжение и беспокойство у молодых саночников. Тренерский штаб был также расстроен частыми проблемами соперничества внутри команды в ходе участия в тренировочном лагере, так как спортсмены соревно-

вались за места в «команде развития», что уменьшало сплоченность команды и снижало уровень «товарищества», взаимной поддержки и эффективность совместной работы. Таким образом, управление стрессовыми ситуациями и командная сплоченность были определены тренерским штабом, как основные ментальные навыки, на которых необходимо сосредоточиться в ходе первоначальной программы MST для санного спорта. Кроме того, предполагалось, что развитие этих ментальных навыков будет полезно еще и тем, что они являются важными жизненными навыками, которые должны помочь саночникам повысить удовлетворенность и производительность в других сферах их жизни вне спорта.

Во время сессии 1, группе MST был дан краткий обзор содержания ментального тренинга, а также были кратко описаны основные компоненты ментального тренинга. Были приведены примеры высококвалифицированных спортсменов, которые использовали ментальный тренинг в своей подготовке. Затем спортсменам был дан краткий инструктаж о программе MST, которая будет проводиться во время тренировочного лагеря, а также обоснование того, как управление тревогой и сплоченность повышают конкурентоспособность и производительность.

Фазы освоения/внедрения. Остальная часть сессии 1 и сессии 2-12 были направлены на оказание помощи спортсменам в формировании и реализации навыков управления стрессом и повышения сплоченности для увеличения производительности в санном спорте.

В первой части программы MST была проведена апробация сформированных навыков управления стрессом. Первоначально участники смотрели видеофильм, рассказывавший и демонстрировавший особенности проведения и обучения спортивному ментальному тренингу (Murphy, Kapp, Swoap, и Muerhoff, 1994), в котором были рассмотрены многие понятия и методы, представленные в сеансе 1.

Последующий ряд практических занятий в ходе сессий 2-8 включал: (а) практику ритмичного дыхания (сессии 2 и 3), (б) ритмичное дыхание в сочетании с общей образной релаксацией (например, картины природы), а затем с образной релаксацией, связанной с производительностью (например, релаксация во время скольжения на санях), (в) развитие положительного внутреннего диалога/

утверждений (сессии 3-5), (г) аутогенная тренировка (сессии 6-8) и (д) прогрессивная мышечная релаксация (сессии 7 и 8). В сессиях 9-12 спортсмены использовали навыки на себе получая необходимую помощь. Инструкция по тренировке управлением стрессовыми ситуациями обеспечила спортсменов письменным протоколом для правильного выполнения каждой техники и предоставила ресурс для практики на дому после тренировочного лагеря.

В части программы MST, посвященной развитию сплоченности, первоначальная цель заключалась в создании атмосферы доверия, понимания и взаимной поддержки для того, чтобы помочь сформировать сплоченность команды. Предварительные («разминочные») упражнения проводилось в сессии 1, во время которой члены команды представили себя, рассказали, как и почему они попали в санный спорт, и внесли по одному предложению по улучшению производительности. В сессии 2 была отработана стратегия личного обмена, были сформированы небольшие группы спортсменов, в которых делились личным опытом полученным в различных жизненных ситуациях (например, путешествие в другую страну). Сессии 3-12 включали ежедневную командную неспортивную деятельность, например, совместный поход в пиццерию, походы, плавание, а также разнообразные групповые дискуссии.

Например, во время сессии 6 групповая дискуссия была посвящена тому, как положительное (например, поддержка и конструктивная обратная связь) и отрицательное (например, ревность) влияние команды может сказаться на производительности в санном спорте. Личный обмен опытом повторился во время сессии 10, что позволило спортсменам обсудить уровень социальной поддержки, которую они получили от семьи, друзей, и товарищей по команде. Саночники MST также получали подобные инструкции и выполняли их.

Контрольная группа и процедуры. В дополнение к санной тренировке, в контрольной группе была проведена процедура, которая, по мнению участников, улучшила бы их производительность в санном спорте. Оригинальный протокол был разработан таким образом, что саночники получили объем работы по не относящимся непосредственно к теме исследований пунктам, но сопоставимый с процедурой

MST. Возникшие трудности материально-технического порядка снизили продолжительность контрольной процедуры до четырех 45-минутных занятий по следующим темам: (а) конструкция саней и роль аэродинамики в санном спорте, (б) характер соревнования в санном спорте, (с) внутренняя и внешняя мотивации и их связь с производительностью, и (г) описание этапов развития моторных навыков и их применение в обучении навыкам необходимым в санном спорте.

Контрольная группа выполняла только санную тренировку без дополнительного времени, затрачиваемого на другие виды специализированного ментального тренинга.

Анализ процедуры. Перед началом любого ментального тренинга было проведено базовое психологическое тестирование, во время которого саночники MST заполнили опросник GEQ до практики и CSAI-2 до их первого практического заезда. Кроме того, «пост тест» саночников MST требовал от них заполнить GEQ и LPCIEI в конце завершающей сессии ментального тренинга и CSAI-2 перед соревновательным спуском во время заключительной практической сессии. Контрольные группы заполнили CSAI-2 и GEQ одновременно во время тренировочных лагерей. Наконец, L3MFQ был разослан каждому саночнику MST спустя 3 месяца после окончания тренировочного лагеря, и заполненные анкеты были высланы почтой обратно.

Результаты

Для того, чтобы оценить, насколько саночники MST испытали большее увеличение состояния уверенности в себе и своих силах, социальную сплоченность, сплоченность при решении (выполнении) задачи и большее снижение когнитивного и соматического состояния тревоги, чем саночники в двух других группах, был проведен дисперсионный анализ изменения оценки для каждой зависимой переменной с использованием процедур для анализа неэквивалентных групп, рекомендованных Cook и Campbell (1979).

Первоначальные анализы не выявили никаких гендерных различий в любой зависимой переменной, таким образом, все последующие анализы были проведены по всей выборке.

Результаты CSAI-2

Дисперсионный анализ результатов показал существенные различия процедур для когнитивного состояния тревоги, $F(2, 35) = 18,03$; $p < 0,001$, соматического состояния тревоги, $F(2, 35) = 7,97$; $p < 0,001$, и показателей самоуверенности, $F(2, 35) = 9,11$; $p < 0,001$, хотя данные апостериорного сравнения критерия Дункана показали, что только результаты когнитивной тревоги полностью согласуются с прогнозами того, что саночники MST уменьшат показатели когнитивной тревоги значительно больше, чем представители контрольных групп. В соответствии с прогнозами, апостериорное сравнение данных соматической тревоги указало, что группа MST снизила показатели соматической тревоги значительно больше, чем контрольная группа внимания, но вопреки всем прогнозам так сделала и контрольная группа. Подобные последующие анализы данных самоуверенности показали, что, как и было предсказано, основная группа значительно увеличила показатели самоуверенности (больше по сравнению с контрольной группой), но неожиданно «индифферентная» группа продемонстрировала аналогичный прирост по сравнению с контрольной группой саночников.

Результаты GEQ

Как и предсказывалось, результаты дисперсионного анализа показали существенные различия процедур для сплоченности в выполнении индивидуальной задачи, $F(2, 35) = 4,76$; $p < 0,02$ и сплоченности в выполнении групповой задачи, $F(2, 35) = 14,25$, $p < 0,001$, в то время как результаты оценки различий процедур для индивидуальной социальной сплоченности, $F(2, 35) = 2,76$; $p < 0,08$, и групповой социальной сплоченности, $F(2, 35) = 2,34$, $p < 0,11$ стали статистически достоверно различаться. Результаты апостериорного сравнения Дункана показали, что только результаты сплоченности в выполнении групповой задачи были полностью в соответствии с ранее высказанными предположениями, саночники MST повысили показатели сплоченности в выполнении групповой задачи значительно больше, чем «индифферентная» и контрольная группы. Данные апостериор-

ного сравнения для сплоченности в выполнении индивидуальной задачи указали, что саночники MST улучшили свою сплоченность в выполнении индивидуальной задачи значительно больше, чем спортсмены контрольной группы.

Результаты LPCIEI и L3MFQ

Описательные результаты ответов по опросникам LPCIEI и L3MFQ показали, что саночники MST были настроены весьма положительно на программу ментального тренинга, сообщив, что они были чрезвычайно довольны программой релаксации и менее положительно отнеслись к развитию сплоченности. Все саночники MST ответили на опросник «через 3 месяца», подтверждая, что они продолжают практиковать навыки релаксации примерно в 8 раз в неделю. Саночники MST также выразили общее мнение в желании включать метальный тренинг в общую программу тренировок по санному спорту.

Обсуждение

Это исследование было в первую очередь предназначено для оценки эффективности программы MST в целях совершенствования навыков управления стрессом и сплоченности у саночников подросткового возраста. Эффективность программы ментального тренинга был оценена с использованием первичных и вторичных зависимых переменных. Первичная зависимая переменная оценивала прямое воздействие программы ментального тренинга на развитие целевых переменных навыков управления стрессом и сплоченности, используя психометрические инструменты: GEQ использовался для оценки изменений в сплоченности, CSAI-2 использовался для исследования изменений в состоянии тревоги и уверенности в себе. Вторичные зависимые переменные рассматривали косвенное воздействие эффективности ментального тренинга, используя инструменты, созданные для этого исследования и направленные на изучение отношения саночников к использованию программы MST сразу после окончания лагеря и через 3 месяца после окончания обучения. Также выявлялась

наиболее рациональная частота проведения практических занятий по управлению стрессовыми ситуациями после тренировочного лагеря и определялась целесообразность внедрения ментального тренинга в постоянную программу тренировок.

Первичные зависимые переменные

Хотя ограничения, которые обычно существуют в полевых условиях (например, маленький объем выборки, целостные группы) неизбежно присутствовали в данном исследовании, саночники MST в целом улучшили показатели самоуверенности, сплоченности и снизили показатели состояния тревоги в большей степени, чем индифферентная и контрольная группы, со значительными различиями в 4 из 6 зависимых переменных. Более того, результаты для двух зависимых переменных, которые должны были показать изменения в этой программе ментального тренинга, полностью согласовались с прогнозами, саночники MST сообщили о значительном уменьшении когнитивной тревоги и большее улучшение в показателях сплоченности при выполнении групповой задачи, чем индифферентная и контрольная группы.

Предыдущие исследователи (Martens и др., 1990) подтвердили, что когнитивная тревога ухудшает производительность значительно больше, чем соматическая тревога, поэтому значительное снижение когнитивной тревоги у группы MST, по сравнению с индифферентной или контрольной группами, имеет важные последствия для повышения производительности. Результаты, касающиеся соматической тревоги и самоуверенности, лишь частично совпали с предположениями. Что касается соматической тревоги, группа MST и контрольная группа снизили уровень соматической тревожности в ходе процедур и не отличались друг от друга, в то время как индифферентная группа фактически увеличила уровень соматической тревожности и существенно отличалась от двух других групп. Хотя это исследование не позволяет точно оценить причины этих неожиданных результатов, несколько объяснений представляются правдоподобными. Во-первых, группы могут иметь отличия в уровне тревожности. Во-вторых, CSAI-2, кажется, не точно дифференцировала

воспринимаемое возбуждение от соматической тревоги, так что эти результаты могут отражать эти искажения в измерениях. Кроме того, показатели самоуверенности продемонстрировали одинаковый прирост в результате «интервенции» в группе MST и «индифферентной» группе, в то время как у контрольной группы произошло снижение показателей самоуверенности. Одинаковые показатели роста уровня самоуверенности в группе MST и «индифферентной» группе были неожиданными, что, возможно, было связано с различиями в уровне самоуверенности, что может влиять на изменения уровня самоуверенности.

Результаты сплоченности при выполнении задачи также представляются интересными, поскольку исследователи часто предполагали, что сплоченность между спортсменами индивидуальных видов спорта может нанести ущерб производительности, если товарищи по команде уделяют слишком много внимания сотрудничеству, а не соревнованию (Paskevich, Estabrooks, Brawley и Carron, 2001). Однако, в соответствии с недавно проведенными исследованиями Каррона и его коллег (2002), сплоченность при выполнении задачи была повышена в течение двухнедельных экспериментов.

По результатам отчетов тренеров можно предположить, что высокая степень сотрудничества между саночниками MST, обширный обмен идеями в целях повышения производительности, социальная поддержка для достижения цели, благоприятная обстановка для развития дружеских отношений имеют положительное влияние на развитие спортсмена.

Одним из уникальных аспектов этого интервенционного исследования было внедрение «индифферентной группы». Прогнозировалось, что «индифферентная группа» займет промежуточное место между группой MST и контрольной группой по первичным зависимым переменным. К сожалению, материально-технические проблемы ограничили продолжительность процедур у контрольной группы до 3 часов, по сравнению с 24-часовой программой у саночников MST. Провал испытания в «индифферентной группе», в которой процедура заняла аналогичное количество времени, как и в группе MST, привел к тому, что участники «индифферентной группы» были очень похожи на своих коллег из контрольной группы, и не удивительно,

что «индифферентная» и контрольная группы значительно не различались по двум первичным зависимым переменным (т. е. когнитивная тревога и интеграция группы в выполнении задачи). Хотя все же саночники MST наглядно продемонстрировали улучшение навыков управления стрессом и сплоченностью по сравнению со спортсменами контрольной группы.

Вторичные зависимые переменные

При оценке влияния проведенных мероприятий саночники MST сообщили не только о том, что они очень довольны двумя компонентами программы ментального тренинга, но они также указали, что программа была весьма эффективным средством, помогающим им в достижении желаемых улучшений в области управления стрессом и сплоченности. Ответы на опросник «спустя 3 месяца» также сообщили об эффективности программы.

Хотя интервенционные исследования с участием саночников ранее не проводились, Cogan и Petrie (1992) сообщают несколько иные результаты для аналогичной интервенционной программы управления стрессом и сплоченностью с участием гимнасток. Они обнаружили, что их вмешательство не оказало влияния на состояние тревоги или самоуверенности, хотя они отмечают значительное увеличение групповой социальной сплоченности. Причина этих несхожих результатов сравнения результатов использования MST в различных индивидуальных видах спорта не очевидна, но необходимы дальнейшие исследования, чтобы оценить, насколько эта программа (MST) будет эффективно применима у других саночников подросткового возраста и группах в других видах спорта и/или других возрастных группах.

Выводы

Это исследование предоставило ряд важных выводов для будущих исследований, особенно с участием молодых спортсменов. Во-первых, процедура MST была проведена за относительно короткий промежуток времени. Хотя такой подход может быть эффективным для

популяризации ментального тренинга и обучения базовым навыкам, больший временной период может быть необходим для формирования более прочных навыков. Например, ряд исследователей (Williams & Harris, 2006) утверждают, что для эффективного обучения необходимы более длительные периоды времени. Таким образом, будущие исследователи должны попытаться провести более длительные интервенционные исследования (например, 3-4 месяца), которые обеспечат достаточное время для максимизации эффекта процедур.

Во-вторых, состав этих нерандомизированных групп мог повлиять на результаты. Может не только больший уровень опыта перекалфицирующихся спортсменов в группе MST повлиял на то, что у них был изначально более низкий уровень когнитивный тревоги и более высокий уровень сплоченности в выполнении задачи, по сравнению с менее опытными саночниками в двух других группах. Состав «индифферентной» и контрольной групп, возможно, также повлиял на связи с основными зависимыми переменными таким образом, что они были уникальными для этих групп. Поскольку перекалфицирующиеся спортсмены в группе MST были более опытными, чем спортсмены в двух других группах, им было бы тяжелее продемонстрировать улучшение доверия, сплоченности или сокращение беспокойства (тревожности) в ходе участия в 2-недельном тренировочном лагере (сборе). Таким образом, в будущих исследованиях необходимо попытаться использовать максимально эквивалентные группы, которые не отличаются опытом или квалификацией спортсменов для того, чтобы лучше понять возможный эффект от проведенных мероприятий.

В-третьих, программа MST, используемая в данном исследовании предусматривала обучение саночников достаточно обширному набору навыков управления стрессовыми ситуациями и повышения уровня сплоченности. Некоторые люди, возможно, выиграли от этого эклектического подхода больше, чем те, которые нуждались в более углубленной практике какой-либо одной, наиболее подходящей для них, технике ментального тренинга.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В САННОМ СПОРТЕ И БОБСЛЕЕ

Ричард М. Леви, Ларри Кац

В данном исследовании рассматриваются вопросы, связанные с эффективностью применения специализированных тренажеров основанных на моделировании программируемой виртуальной реальности для спортсменов, занимающихся санным спортом и бобслеем.

Бобслеисты столкнулись с теми же многочисленными проблемами подготовки, с которыми сталкиваются летчики-истребители (Bell & Waag, 1988; Brannick, 2005; Magnusson, 2002; Rhodenizer, 1998; Stone, 2002). Высокие скорости и чрезмерные G нагрузки делают процесс обучения управлением истребителем весьма сложной задачей. Бобслеист при скорости более 130 км/час испытывает нагрузку G большую в пять раз веса тела спортсмена (Kelly & Hubbard, 2000).

Такой опыт полета на реактивном самолете можно получить, не покидая земли. Однако, в отличие от летчиков-истребителей, бобслеисты спускаются по фиксированному курсу, который нужно запомнить и предугадывать на каждом повороте. Каждый поворот представляет собой уникальную ситуацию. На трассе Турина пилот должен предвидеть каждый из 19 поворотов. Обсуждения с тренерами позволяют предположить, что успешные пилоты должны предвидеть и начинать совершать поворот, прежде чем он его увидит. Каждая трасса предъявляет спортсменам свои чрезвычайно сложные требования и задачи. В большинстве «ледовых видах спорта» знания накапливаются в течение многолетних тренировок на определенной трассе и во время соревнований на каждом из почти 20 треков по всему миру. Традиционно начальное ознакомление с трассой начинается с изучения схемы и спуска по трассе. Неудивительно, что несчастные

случаи во время соревнований в основном связаны с недостаточным знакомством с трассой. Лишь несколько тренировочных заездов на незнакомом треке перед соревнованием в сочетании с предсоревновательным волнением могут привести к катастрофическим результатам. Во время Олимпийских игр 2006 в Турине многочисленные несчастные случаи произошли во время соревнований по санному спорту и бобслею. В интервью спортсменов и тренеров, появившихся в средствах массовой информации, были высказаны опасения, что трек в Турине может быть технически слишком сложным для многих соревнующихся спортсменов-олимпийцев.

Учитывая сугубо технический характер трассы Турина и все последующие треки, требуются безопасные условия для тренировки и подготовки в «ледовых видах спорта», рекомендуется использование тренажеров.

У пилотов, как правило, ошибки происходят в начале карьеры. Аналогичным образом, несчастные случаи с более опытными пилотами происходят в незнакомых ситуациях. Исследования, оценивающие пилотажный тренажер, позволяют предположить, что реакции пилотов в искусственной среде (на тренажере) могут быть перенесены в условия реального полета (Magnusson, 2002; Stone, 2002). Обучение на имитаторе является существенной частью подготовки коммерческих и военных пилотов. Аналогичное использование подобных тренажеров может также стать фундаментальным упражнением в «ледовых видах спорта» (санном спорте и бобслее).

Специальные тренажеры для бобслея, созданные в начале 1990-х годов, продемонстрировали потенциал моделирования движения в режиме реального времени в 3D пространстве на одном экране (Huffman, Hubbard и Reus, 1993; Huffman и Hubbard, 1996; Kelly и Hubbard, 2000). Предыдущая работа в этой области подготовила тренажеры, которые могут воспроизводить визуальные компоненты и некоторые аспекты физического опыта пилотирования боба. Под руководством проф. Hubbard и Huffman (Факультет машиностроения, самолетостроения и технологии материалов, Университет Калифорнии, Дэвис) с 1991 по 1995 год были спроектированы несколько тренажеров для олимпийской команды США по бобслею, которые моделировали физический опыт скольжения (Huffman & Hubbard,

1996, Hubbard, Kallay, Joy, Reus и Rowhani, 1989, Hubbard, Kallay, Reus и Rowhani, 1989). Моделирование движения бобслея является проблемой для прикладной физики. Шесть сил действуют на бобслей или сани: вес, аэродинамическая подъемная сила, аэродинамическое сопротивление, нормальная сила, трение, рулевое усилие (Huffman, Hubbard, и Reus, 1993).

На старте заезда в бобслее, санном спорте или скелетоне на сани подается начальный импульс (Huffman & Hubbard, 1996). В бобслее это происходит при помощи трех бегунов. Управление саней при спуске по гладкому криволинейному треку совершается, в случае бобслея, двумя Д-образными кольцами, прикрепленными к кабелю, который управляет передними полозьями (Huffman и Hubbard, 1996; Kelly и Hubbard, 2000). Спуск в санном спорте осуществляется путем применения давления ног на полозья, а также небольших изменений в позиции гонщика на санях, что влияют на центр тяжести саней. Ускорению под действием силы тяжести при спуске на треке препятствует сопротивление воздуха и трение поверхности, по которой скользит спортсмен.

Для точного моделирования движения боба должны быть приняты во внимание изменения в материальных свойствах саней и трека при различных температурах, которые влияют на скорость саней или саночника. Лед при замерзании становится тверже и, между полозьями и льдом будет меняться коэффициент трения. Перегрузки будут так же влиять на коэффициент трения льда. Наконец, высота тоже может влиять на скорость боба. На возвышенностях лед становится тверже, что приводит к снижению коэффициента трения и быстрому разгону. Моделирование этих небольших изменений в коэффициенте трения повлияет на точность любого моделирования. В моделировании в режиме реального времени, возможность расчета действия физических сил на санях с дополнительным весом спортсменов следует рассматривать как минимум при 30 кадрах в секунду для любой интерактивной среды (Zhang, Hubbard, и Huffman, 1995). Внесение этого расчета (100 раз в секунду) определяет местоположение саней в любой момент времени по мере продвижения вниз по треку с расстоянием около мили менее чем за минуту (Huffman, Hubbard, и Reus, 1993).

При создании тренажера необходимо учитывать отображение синтетического панорамного вида. Большинство игроков испытывают окружающие условия на ноутбуке, плоских дисплеях или больших телевизорах. Для создания более захватывающего опыта можно использовать CAVE's и профессиональный HMD (шлем виртуальной реальности).. В обеих технологиях «погружения» есть возможность создания стереоскопического опыта, который имитирует ощущение глубины восприятия. Использование CAVE's или профессионального HMD предоставляет важное преимущество по сравнению с одним плоским экраном.

При создании визуального образа саней, который движется в пространстве, можно рассматривать два подхода: 1) ваша платформа является фиксированной и мир движется вокруг вас или 2) мир является фиксированным и ваша позиция относительно горизонта меняется с помощью движения платформы. Без сомнения, разработка вибрационной платформы, которая реагирует с очень небольшой временной задержкой, может быть сложной задачей. Команда UC Davis использовала этот подход при разработке тренажеров для олимпийской сборной США по бобслею. В своих тренажерах пользователь может вращаться вдоль одной оси для воспроизведения ощущения подвижности боба. Авиационные тренажеры, используемые для моделирования полета космического или реактивного самолета, также включают в себя поворот относительно вертикальной оси и движение вокруг фронтальной оси, что значительно увеличивает стоимость аппаратного обеспечения. Управление бобом в этом случае осуществляется через набор Д-образных колец в имитаторе, которые приводят в движение электродвигатель, поворачивающий корпус боба (Kelly & Hubbard, 2000).

Наиболее распространенными периферийными устройствами, используемыми для контроля действий в CAVE, являются: перчатки, гиры-мыши, беспроводные клавиатуры, сенсорные устройства и джойстики или любые стандартные устройства ввода. Для усиления ощущения движения в CAVE объемный звук становится критически важным компонентом. Производство правдоподобного звука является важным аспектом создания «правдоподобного» игрового пространства (Kim и др., 2004). Кроме того, добавление вибрации и обратной связи может усилить чувство движения в имитаторе.

Организация и проведение исследования

В научно-исследовательском проекте Университета Калгари четыре экрана на базе ПК кластера стали основой нашего CAVE.

Для моделирования скольжения в CAVE необходимым для использования полем зрения камеры является спуск саночника или бобслеиста с фиксированной камерой на санях. Не удивительно, что это точка съемки используется спортсменами при видеозаписи их выступления. Многие спортсмены прикрепляют небольшие ручные видеокамеры к их саням при помощи клейкой ленты для создания личных записей, которые будут позже полезны для изучения. С этой точки съемки, а не с неподвижного горизонта, сани являются фиксированными относительно мира, вращающегося вокруг предмета. Такой подход исключает необходимость в вибрационной платформе в CAVE. Кроме того, этот подход позволяет распространять смоделированные условия среди пользователей, которые имеют только ПК.

Прототип, разработанный в Университете Калгари, был основан на трассе в Солт-Лейк Сити. Созданная на основе общедоступных данных, 3D геометрия трека была построена при помощи компьютерного моделирования. Образы бобслеистов и саночников были также созданы и добавлены в окружающую среду в качестве аватаров. После того как эти объекты были построены, они были импортированы в Virtools (Париж, Франция). Virtools была выбрана в качестве платформы моделирования, потому что она обеспечивает исследовательскую группу несколькими важными преимуществами:

- визуализация в реальном времени с высокой точностью. Virtools имеет возможность рендеринга текстур, теней, ударов и отражения в реальном времени;
- физика моделирования с физическим движком Havoc;
- поддержка нескольких платформ, включая отдельный экран и CAVE;
- поддержка широкого спектра периферийных устройств, в том числе сенсорные устройства Ascension, джойстики и HMD;
- распространение через Web с бесплатным проигрывателем;

- поддержка PC, MAC, а также игровых платформ, включая Xbox;
- создание сценария языка для упрощения создания прототипов;
- поддержка распространенных форматов 3D.

C Virtools, можно программировать физические свойства объектов, в том числе массу и коэффициент трения. Кроме того, можно имитировать силу тяжести и приблизить к реальным ощущениям эффекты, возникающие при торможении саней. Хотя на этой ранней стадии создания имитатора не было возможности учесть небольшие различия в коэффициенте трения льда в результате изменения температуры и твердости льда, было возможным сравнить моделирование Virtools с фактическими данными контролируемого эксперимента. При стандартизации физики реального мира была возможность сравнить данные, собранные в учебном центре с данными, полученными при использовании виртуальной модели.

CODA разработал «Ледяной дом», который позволяет командам саночников и бобслеистам отрабатывать их старт. Размещение саней с известной массой на этот тренировочный трек и их разгон с мертвой точки может помочь сравнить обе позиции и затраченное время по сравнению с санями в виртуальном мире. Для выполнения данного теста виртуальная модель «Ледяного дома» был построена и использована для записи позиции и времени саней известной массы. Хотя это и не идеальный эквивалент, подход с использованием игрового движка для создания прототипов дает многообещающие результаты.

Для управления саней в виртуальном мире использовалась клавиатура. Спортсмен сам может регулировать свое положение: сидя, стоя или лежа на полу CAVE. Обратная связь с затраченным временем и текущей скоростью появляется в виде чисел, отображаемых в верхнем левом углу экрана. Уровни звука при моделировании регулировались скоростью саней, что создавало полезную акустическую обратную связь.

Выводы

В ходе обсуждений со спортсменами и тренерами олимпийских команд по бобслею, санному спорту и скелетону были отмечены ко-

мандные факторы и особенности моделирования, которые способствуют созданию необходимых условий для эффективных тренировок:

- Фиксированная точка съемки (наличие фиксированной точки съемки на санях было полезным для спортсмена).

Тренеры считают, что наличие вибрационной платформы, где центр тяжести не меняется, может обеспечить спортсмена нежелательной обратной связью. В реальном «бобслейном» заезде центр тяжести всегда перпендикулярен спортсменам, что не может быть смоделировано в установке, которая вращается в фиксированном положении.

- тренировочное окружение – тренеры и спортсмены увидели большую ценность в присутствии тренировочного окружения, которое предоставило им возможность визуализировать курс с выгодной позиции пилота или саночника. Этот аспект будет иметь решающее значение в подготовке спортсмена в предвидении (предугадывании) каждого хода. Тренажер предлагает безопасные условия для обучения тонкостям трека. Основная роль тренажеров была предназначена для отработки незнанных или новых курсов. При высоких скоростях тренажер может помочь спортсменам привыкнуть к «визуальному размытию» (не четкому изображению) при спуске по трассе. Особенности, которые помогут спортсменам подготовиться к фактическому тренировочному заезду, включают:
 - наличие линии вдоль трассы, которая указывает путь для достижения оптимальной производительности;
 - режим воспроизведения, который покажет траекторию пользователя в моделируемом заезде относительно оптимальной траектории;
 - аватары – присутствие аватара в поле зрения было оценено как отвлечение, а не референтная точка в процессе моделирования. Большинство атлетов, использующих моделирование, предпочли вариант с беспрепятственным видом на трек;
 - портативность – доступность спортсменам тренажера на ПК рассматривается как важная особенность.

Возможность осуществить виртуальный спуск, находясь в дороге, рассматривалась в качестве важного тренировочного средства;

- физические основы — учитывая тот факт, что тренеры не всегда могут быть в курсе изменений в качестве льда, наличие тренажера, который может рассчитать небольшие изменения в скорости в зависимости от изменения температуры льда, не рассматривалось как важный элемент.

Как имитатор полета, тренажер для бобслея и других «ледовых видов спорта», предлагает спортсмену возможность тренироваться в контролируемой и безопасной среде. Очевидно, создание условий, которые предоставляют пользователю визуальное представление о скорости трассы, имеет первостепенное значение. Возможность спускаться по незнакомому треку обеспечит пользователя инструментальным тренировочным средством для запоминания серии поворотов трека. Также спортсмены отметили необходимость создания окружающей среды, которая предоставила бы пилотам и саночникам возможность зрительно ощущать скорость. На скорости 130 км/ч спортсмены должны предвидеть поворот, прежде чем они смогут его увидеть. Наличие безопасной среды, где спортсмен может практиковаться и испытывать трек на более высоких скоростях, чего не было раньше, может помочь устранить травмы, получение которых связано с незнанием трассы во время реальных соревнований. В рамках комплексной программы подготовки спортсменов моделирование может оказать существенную практическую пользу. При использовании разработанного тренажера спортсмены могут ознакомиться с новыми местами тренировок и соревнований, а также, что очень важно, тренироваться когда им это необходимо и не зависеть от метеорологических условий. Тренеры могут записывать и сравнивать между собой различные выступления спортсменов и вносить необходимые изменения, которые могут повысить производительность спортсмена.

Создание и применение подобных тренажерных устройств может существенно оптимизировать тренировочный процесс и снизить риск получения серьезных травм при тренировках и выступлениях на различных треках (трассах), которые с каждым годом становятся все сложнее.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ
В ПОДГОТОВКЕ САНОЧНИКОВ ВЫСОКОЙ
КВАЛИФИКАЦИИ**

Сборник информационных материалов

Подписано в печать 25.12.2011. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Гарнитура NewtonС. Печать офсетная.
Усл.п.л. 3. Тираж 200. Заказ

ООО «ТВТ Дивизион»
e-mail: sportbooks@mail.ru

Отпечатано в ООО «Типография «САРМА».
г. Подольск, ул. Правды, д.30