sia.

3. Platonov, V.N. (2004), *System of training athletes in Olympic sports. General theory and its practical applications*, publishing house "Olympic Literature", Kiev, Ukraine.

Контактная информация: laptaleksej@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 16.09.2012.

УДК 681; 796.25

ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ИНЖЕНЕРНОЙ ЭРГОНОМИКИ В ПРОЦЕССЕ ТРЕНИРОВОК И СОРЕВНОВАНИЙ СПОРТСМЕНОВ-ГОРНОЛЫЖНИКОВ

***Андрей Федорович Лисовский**, доктор педагогических наук,*
кандидат технических наук, профессор,
Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
Чайковский филиал

Аннотация

В статье излагаются взгляды автора на возможные перспективы использования методов инженерной эргономики в горнолыжном спорте. Рассматриваются двигательные действия спортсмена-горнолыжника на снежном склоне в виде функционирования моноэргатической системы «человек – техническое устройство» для достижения поставленных целей. Известно, что качественный горнолыжный инвентарь имеет большое значение для успешной специфической двигательной деятельности спортсмена, однако при анализе этой эргономической системы оказывается, что человек-спортсмен является не вспомогательной ее частью, а наоборот, техническое устройство включено в сознательную деятельность человека-оператора. Из сказанного следует, что эффективное взаимодействие системы «человек-оператор» с системами «горнолыжный склон» и «горнолыжный инвентарь» возможно только при выполнении определенных требований, которые в практике физической культуры и спорта обозначаются как «Специальная физическая (двигательная, моторная) подготовленность спортсмена».

Ключевые слова: горнолыжный спорт, эргатическая система «спортсмен – горнолыжный инвентарь – специально подготовленный снежный склон».

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2012.10.92.p93-98

POSSIBILITIES AND PERSPECTIVES IN PRACTICAL APPLICATION OF THE METHODS OF ENGINEERING ERGONOMICS IN TRAINING AND COMPETITION PROCESSES OF ALPINE-SKIERS ATHLETES

***Andrey Fedorovich Lisovskij**, the doctor of pedagogical sciences,*
candidate of technical sciences, professor,
Perm National Researching University of Technology,
Tchaikovsky's branch

Annotation

The article presents the views of the author on the possible prospects of using the methods of engineering ergonomics in the mountain-skiing sport. The motor actions of athlete – the Alpine skier on the snowy slope in the form of functioning of the mono-ergatic system "the sportsman – technic tool" for achievement the stated goals are examined. It is known that the qualitative mountain-skiing stock is of great importance for successful specific motor activity of the athlete, however in the analysis of this ergonomic system it appears that the person of the athlete is not its auxiliary part, and on the contrary, the technical device is included in conscious activity of the person-operator. From the told follows that effective interaction of people – operator system with systems «mountain-skiing slope» and «mountain-skiing stock» is possible only under implementation of certain requirements which in practice of physical culture and sport are designated as «Special physical (impellent, motor) readiness of the athlete».

Keywords: Alpine ski sport, ergatic system “sportsman – Alpine-ski equipment– specially prepared snow slope”.

ВВЕДЕНИЕ

Становление и развитие отечественного горнолыжного спорта в Российской федерации в течение многих лет было связано с решением многочисленных проблем, к которым относятся: недостаточное количество качественного горнолыжного инвентаря, механических средств подготовки горнолыжных склонов, тренеров высокой квалификации, канатных дорог для подъема на склоны. Наиболее серьезной проблемой было отсутствие новых, более эффективных подходов к процессам обучения и тренировки отечественных спортсменов разного возраста. В предлагаемой статье мы рассматриваем возможные перспективы использования в горнолыжном спорте основных положений современной науки – «инженерная эргономика» [3].

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ЭРГОНОМИКИ

Известно, что инженерная эргономика как научная дисциплина имеет целью создание условий для эффективного функционирования технических систем, которые включают кроме агрегатов, узлов и деталей также человека-оператора в качестве необходимого компонента в контуре управления техническими системами [3]. Такое включение предоставляет возможности для проведения оптимизации отношений внутри системы «человек – техническое устройство» и повышения эффективности производственной, управленческой, спортивной или иной специализированной деятельности. Подобные системы носят названия эргатических [5].

По формулировке Е.А.Климова [6] эргатическая функция определяется как «любое уменьшение неопределенности связей элементов внутри эргатической системы и ее связей с внешними обстоятельствами, рассматриваемыми с точки зрения тех целей, ради которых эта система создана», т.е. – это любая трудовая функция (функция эргатической системы). В эргономике рассматриваются разные группы эргатических функций, для нашего изложения наибольший интерес имеют две из них.

Первая – это функция «духовного производства», одна из ее разновидностей – это образование (в виде воспитания населения страны средствами физической культуры), другая – это проведение научных исследований в виде построения основ теории и методики физической культуры, в нашем частном случае, горнолыжного спорта.

Второй функцией является «производство полезных действий обслуживания и самообслуживания». Такая функция реализуется посредством практического использования средств горнолыжного спорта, который имеет большие возможности для создания и повышения имиджа Российской федерации на международной арене, а внутри страны – широкие возможности физического развития, психического становления и совершенствования ее граждан и особенно молодежи.

В эргатических системах имеется возможность реализовать плодотворный человеко-системный подход в любом виде производства, например, в производстве высоких результатов в горнолыжном спорте, однако при этом необходимо учитывать наличие многочисленных характеристик, определяющих человеческую деятельность при работе с механическими системами (порядка 30÷40) [7].

В целом основными положительными свойствами человека, участвующего в эргатических системах управления являются:

- способность человека оперировать нечеткими представлениями;
- воспринимать сложные объекты, процессы или явления как единое целое;
- умение творчески, гибко действовать в сложных непредвиденных ситуациях в условиях недостаточной или не полностью достоверной информации;
- способность переходить от одних технологий управления к другим в зависи-

мости от конкретных управленческих ситуаций.

Однако участие человека в эргатических системах имеет и некоторые отрицательные стороны. К ним относятся: непредсказуемость поведения оператора, его настроение, работоспособность, субъективный характер принимаемых решений, особенно в условиях острого дефицита времени и отсутствия достаточно полной информации, возможность случайных и преднамеренных ошибок при обработке информации. Именно по этой причине в системах автоматизированных производств в обязательном порядке производится научно обоснованный контроль пригодности претендентов на должности операторов [2].

В целом по определению Е.А.Климова «…эргатическая система – это сложная целеустремленная система управления, включающая человека (группу людей), техническое устройство (средство деятельности), объект деятельности и среду, в которой находится человек» [6]. Им же были выделены эргатические функции, которые являются основой для различных видов трудовой и профессиональной деятельности. В общем понятии эргатическая функция определена как "любое уменьшение неопределенности связи элементов внутри эргатической системы и ее связей с внешними обстоятельствами, рассматриваемыми с точки зрения тех целей, ради которых эта система создана", т.е. – это любая трудовая функция (функция эргатической системы).

Там же, как одним из видов эргатических функций автором обозначено и духовное производство, к которому следует относить образование (в виде воспитания населения страны средствами физической культуры) и науку в виде научных основ построения теории и методики физической культуры, в нашем частном случае, горнолыжного спорта.

Большое значение в эргономике придается элементу системы «человек-оператор», для него главным является понятие «надежность». По мнению В.Д. Небылицына [6] в системе автоматизированного управления надежность человека определяется тремя факторами:

– степенью согласования технических элементов системы с психофизиологическими возможностями оператора; применительно к горнолыжному спорту это означает, например, индивидуальный подбор и качественную подготовку инвентаря;

– уровнем обученности и подготовленности оператора, в горнолыжном спорте этот уровень соответствует требованиям необходимости владения для спортсмена-горнолыжника всеми техническими приемами горнолыжного спорта в различных условиях и достаточным уровнем эффективного их использования в разнообразных условиях спусков на лыжах;

– физиологическими и психологическими результатами контроля организма оператора (горнолыжника).

УПРАВЛЕНИЕ ЭРГАТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

С позиций инженерной эргономики как научной дисциплины спуск человека-горнолыжника по снежному склону может рассматриваться как управление комплексной организационно-технической системой, состоящей из следующих частей:

– подсистемы организационной (спортсмен-горнолыжник) и

– подсистемы технической (горные лыжи, горнолыжные палки, ботинки, очки для защиты глаз, горнолыжные крепления, устройства открывания креплений для предохранения ног горнолыжника в случае их перегрузок, например, при падении). Отметим, что впервые во времена СССР вопросы эргономичности горнолыжных ботинок рассматривались в работе [1].

Главным фактором в управлении представляемой нами организационно-технической системы является необходимость сознательного формирования горнолыжником траектории ее движения в виде скольжения всей системы по размеченной трассе спуска с учетом крутизны склона, рельефа трассы, неровностей склона и различного состояния снежного покрова.

Другой особенностью эргатических систем является способность человека-оператора выполнять свои функции в системе при сохранении требуемого уровня эксплуатационных показателей в заданных пределах [4]. При таком подходе наиболее существенным в функционировании системы «человек – горнолыжный инвентарь» является уровень состояния не только физической, но и умственной работоспособности человека, т.к. при спуске по склону горнолыжник должен в короткое время решать тактические задачи по формированию собственной траектории по трассе на основе оценок быстро меняющейся ситуации.

В процессе управления организационно-техническими системами, относящимися к области физической культуры и спорта, нами рассматривались следующие типы операторской деятельности (по В.Д. Небылицыну) [6].

Тип 1. Оператор-технолог – это человек, который включен в процедуры управления процессом в режиме реального времени. Содержание деятельности таких операторов (спортсменов-горнолыжников) состоит в управлении процессом спуска на лыжах с задачей пересечения линий всех ворот на трассе при условии минимального времени движения.

Тип 2. Успешность деятельности оператора-манипулятора в нашем случае основывается на функционировании механизмов собственных сенсомоторных систем человека-спортсмена, обеспечивающих восприятие и переработку как предварительно получаемой информации, так и непосредственно в процессе тренировок и соревнований. К этой категории операторов предъявляются высокие требования в виде минимально возможного времени спуска по трассе.

Вместе с этим мы считаем возможным утверждать, что в практике начальной подготовки и последующих тренировок и соревнований советских и российских операторов-манипуляторов в области горнолыжного спорта не реализовался ранее и недостаточно реализуется в настоящее время системный принцип. Фактически эргатические системы в отечественном горнолыжном спорте в полном составе не рассматриваются, а происходит изучение их составляющих в виде оценок качества инвентаря и подготовленности горнолыжника. Исследование же процессов взаимодействия систем «человек – горнолыжный инвентарь», «человек – горнолыжная трасса», «человек – снежный покров склона» практически не производится.

Третьим типом оператора в эргономике считается оператор-наблюдатель, который является классическим типом в автоматизированных системах управления и обычно не проявляет большой активности. Аналогичным образом действуют и тренеры при наблюдении за своим спортсменом или командой на соревнованиях, вступают же они в действие только в том случае, когда необходимым является принятие решения в условиях нестандартной ситуации.

АНАЛИЗ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПОРТСМЕНА-ГОРНОЛЫЖНИКА

В нашей работе рассматривается взаимодействие частей эргономической системы «человек (горнолыжник) – горные лыжи, горнолыжные ботинки, горнолыжные крепления». По представленной нами классификации в такой системе человека следует отнести к типу оператора – манипулятора.

Горная лыжа как первая механическая подсистема представляет собой многослойную плоскую конструкцию, имеющую стальные канты, прогиб по длине и разные значения ее ширины, образующие так называемую «талию». Под второй механической подсистемой будем подразумевать горнолыжные ботинки и горнолыжные крепления, главной их задачей считается обеспечение жесткой связи ноги горнолыжника с лыжей. Кроме этого, вторая подсистема имеет задачу освобождения ноги (или ног) посредством расстегивания креплений при действии внешних сил, угрожающих здоровью спортсмена (например, при его падении при спуске на большой скорости).

Известно, что качественный горнолыжный инвентарь имеет большое значение для успешной специфической двигательной деятельности спортсмена, однако при анализе этой эргономической системы оказывается, что человек-спортсмен является не вспомогательной ее частью, а наоборот, техническое устройство включено в сознательную деятельность человека-оператора.

Из сказанного следует, что эффективное взаимодействие системы «человек-оператор» с системами «горнолыжный склон» и «горнолыжный инвентарь» возможно только при выполнении определенных требований, которые в практике физической культуры и спорта обозначаются как «Специальная физическая (двигательная, моторная) подготовленность спортсмена».

Слабым местом в системе подготовки спортсменов-горнолыжников в СССР и Российской Федерации всегда была и остается в настоящее время недостаточность внимания к изучению особенностей сенсомоторных систем организма человека в специфических проявлениях при его занятиях горнолыжным спортом. Однако, именно с помощью собственных сенсомоторных систем горнолыжник получает необходимую информацию для постановки своих двигательных задач и проверки правильности их выполнения. В лучшем случае авторы пособий по горнолыжному спорту отсылают читателей к специальной литературе, обычно к учебникам по физиологии человека.

Вопросы о роли и значении сенсомоторики в горнолыжном спорте рассматривались в [7-9]. Однако, недостатком в системе подготовки отечественных горнолыжников является отсутствие необходимой информации для спортсмена и тренера о конкретных величинах показателей функционирования его сенсомоторики в определенном периоде. В современной практике этот вид контроля юных спортсменов с оценкой состояния их сенсорных систем производится обычно как этапный. Однако оценки по уровню остроты центрального зрения, по степени устойчивости позы испытуемого при закрытых глазах, иногда по устойчивости функционирования вестибулярного аппарата (прыжок вверх с вращением вокруг вертикальной оси). Без сомнения, этого явно недостаточно для объективной оценки состояния спортсмена-горнолыжника. Пока уровень контроля функционирования сенсомоторных систем человека, занимающегося спортом (например, горнолыжным) далек от методик измерений, применяемых для контроля состояния человека, работающего в промышленности.

ВЫВОДЫ

1. На основании представленных в статье материалов можно сделать вывод о необходимости пересмотра существующей в горнолыжной практике точки зрения о единоличной значимости только таких показателей спортивной подготовленности или спортивного мастерства горнолыжников, как результаты соревнований в секундах или в квалификационных очках.
2. Не менее важно рассматривать двигательную деятельность человека в горнолыжном спорте как функционирование системы «Горнолыжник - горнолыжный инвентарь – снежный склон». Подобное функционирование в процессе спусков на горных лыжах реализуется на основе получения спортсменом необходимых сигналов от собственных сенсорных систем, которые, таким образом, являются в этом процессе ведущими.
3. Для реализации необходимого контроля сенсомоторики в учебном и тренировочном процессе юных горнолыжников необходимо систематически регистрировать уровень соответствующих показателей, прослеживать их динамику во врачебно-физкультурных диспансерах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аруин, А.С. Эргономическая биомеханика физкультуры и спорта / А.С. Аруин, В.М. Зациорский ; Гос. центр. ин-т физ. культуры. – М. : [б.и.], 1985. – 27 с.

2. Психофизиологический отбор на массовые профессии типа «Человек-техника» / И.П. Бондарев, О.И. Вылегжанин, Л.В. Зубова, Д.С. Чичерин // Медицина труда и промышленная экология. – 2006. – № 3. – С. 28-34.

3. Мунилов, В.М. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды : учебник / В.М. Мунипов, В.П. Зинченко. – М. : Логос, 2001. – 356 с.

4. Гуревич, К.М. Профессиональная пригодность и основные свойства нервной системы / К.М. Гуревич. – М. : Наука, 1970. – 272 с.

5. Долгов, Д.И. Эргатические системы управления как фактор повышения конкурентоспособности предприятия / Д.И. Долгов // Современные технологии управления, 2011. – № 1 (01). – № рег. статьи 0001. – URL : http://sovman.ru. – Дата обращения 30.10.2012.

6. Климов, Е.А. Введение в психологию труда / Е.А. Климов. – М. : Изд-во Московского гос. ун-та, 1988. – 199 с.

7. Лисовская, Н.И. Средства и методы педагогического контроля параметров физической подготовленности горнолыжников высокой квалификации : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Лисовская Н.И. – М., 1980. – 255 с.

8. Лисовский, А.Ф. Теория и практика педагогического контроля спортивной подготовленности горнолыжников : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Лисовский А.Ф. – М., 1997. – 43 с.

9. Лисовский, А.Ф. Исследование специфических показателей двигательных координаций у спортсменов-горнолыжников разных возрастов / А.Ф. Лисовский // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2010. – № 7 (65). – С. 38-42.

REFERENCES

1. Aruin, A.S. and Zatsiorsky, V.M. (1985), *Ergonomic biomechanics of physical culture and sports*, publishing house “SCOLIFK”, – Moscow, Russia.

2. Bondarev, I.P., Vylegzhanin, O.I., Zubova, L.V. and Tchitcherin, D.S. (2006), “Psychophysiological selection on mass professions of the Person technician”, *Occupational medicine and industrial ecology*, No. 3, pp. 28-34.

3. Munilov, V.M. and Zinchenko, V.P. (2001), *Ergonomika: people-oriented design of equipment, software and environment: textbook*, publishing house Lagos, Moscow, Russian Federation.

4. Gurevich, K.M. (1970), *Professional suitability and main properties of nervous system*, publishing house Science, Moscow, Russia.

5. Dolgov, D.I. (2011), “Ergatichesky control systems as factor of increase of competitiveness of enterprise”, *Modern technologies of management*, No. 1 (01), available at: http://sovman.ru.

6. Klimov, E.A. (1988), *Introduction psychology in work*, publishing house Moscow State University, Moscow, USSR

7. Lisovsky, N.I. (1980), *The means and methods of teaching control of parameters of physical fitness skiers high qualification: dissertation*, Moscow, Russia.

8. Lissovsky, A.F. (1997), *Theory and practice of pedagogical control of sports readiness of mountain skiers: dissertation*, Moscow, Russian Federation.

9. Lissovsky, A.F. (2010), “Research of specific indicators of impellent koordinatsiya at athletes-mountain skiers of different age”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 65, No. 7, pp. 38-42.

Контактная информация: AnLis33@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 26.10.2012.