

Особенности психофизиологической адаптации паралимпийцев к высокогорью и их связь со свойствами нервной системы спортсменов

Дроздовский А. К., кандидат психологических наук.
Центр спортивной подготовки сборных команд России, Москва.

Громова И. А., заслуженный тренер, заслуженный работник физической культуры РФ, старший тренер.
Паралимпийская команда России по лыжным гонкам и, биатлону, Москва.

Коротков К. Г., доктор технических наук, профессор.
ФГБУ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры.

Ключевые слова: психофизиологическая адаптация, спортсмены-паралимпийцы, высокогорье, свойства нервной системы, газоразрядная визуализация, этапы подготовки.

Аннотация. В статье рассматриваются особенности психофизиологической адаптации паралимпийцев к высокогорью в рамках подготовки к Паралимпийским играм в Сочи 2014.

Контакт: korotkov2000@gmail.com

Features coping Paralympians to high mountains and their relationship with the properties of the nervous system of athletes

Drozdowski A. K., PhD.
Center for Sports Training teams of Russia, Moscow.

Gromova I. A., honored coach, Honored Worker of Physical Culture, head coach.
The Russian Paralympic Team in cross country skiing and biathlon, Moscow.

Dr. Korotkov K. G., Professor.
St. Petersburg Scientific-Research Institute for Physical Culture.

Keywords: coping, Paralympic athletes, the highlands, the properties of the nervous system, the gas discharge visualization, preparation stages.

Abstract. The article discusses the features of coping Paralympians to high mountains in preparation for the Paralympic Games in Sochi in 2014.

Введение

Отличительной чертой предстоящих в 2014 году зимних олимпийских и паралимпийских игр в Сочи является проведение соревнований по многим видам спорта в условиях высокогорья. Совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону расположен на хребте Псехако, поселок Красная Поляна. Площадка расположена на высоте 850–1430 метров над уровнем моря. Высота, на которой находится совмещенный комплекс для проведения соревнований по лыжным гонкам и биатлону выбрана не случайно: согласно требованиям международных федераций FIS и IBU именно 1400–1600 метров над уровнем моря наиболее подходящая высота для проведения соревнований по биатлону и лыжным гонкам. Такие условия заставляют серьезно подойти к вопросу психофизиологической адаптации спортсменов, в частности, паралимпийцев (лыжников, биатлонистов, спортсменов

с поражением опорно-двигательного аппарата) к высокогорью. Эта проблема уже исследовалась нами в подготовительный период [1, 2, 3]. Следующим этапом работы стало изучение адаптации паралимпийцев к высокогорью как в предсоревновательный, так и в соревновательный периоды, а также поиск присущих человеку особенностей, обуславливающих успешное приспособление спортсмена к тренировочным и соревновательным нагрузкам в условиях высокогорья.

Методики исследования

При исследовании процесса психофизиологической адаптации спортсменов к высокогорью в предсоревновательный и соревновательный периоды использовался метод газоразрядной визуализации, позволяющий осуществлять оперативную оценку энергетического потенциала (ЭП) и уровня стрессового фона (СФ) человека. Нами применялся прибор

«ГРВ Спорт» (ООО «Биотехпрогресс», Санкт-Петербург) [4, 5]. В результате обработки данных определялись значения ЭП и СФ.

1. Показатель ЭП характеризует психофизиологическое состояние спортсмена. Его значения даются в процентах от 0 до 100%. Показатель ЭП на уровне 100% указывает на высокую степень психофизиологической готовности и высокий уровень энергетического резерва.

2. Показатель СФ отражает уровень физиологического стресса. Уровень стресса измеряется в относительных единицах от 0 до 10, где 10 единиц соответствует максимальному уровню стрессового фона.

Значения показателей измерялись ежедневно в утренние часы. Время, затрачиваемое на измерения – менее 3 минут, что позволяло собирать данные, не отвлекая спортсменов от процесса подготовки к тренировкам или соревнованиям. Обработка данных производилась в реальном времени, что давало возможность получать оперативную информацию о состоянии спортсмена, уровне его психофизиологической готовности как в период учебно-тренировочных сборов (УТС), так и в ходе ответственных соревнований.

Для изучения факторов, обуславливающих психофизиологическую адаптацию спортсменов к высокогорью в предсоревновательный и соревновательный периоды в исследовании использовались сенсорные методики оценки свойств нервной системы [6, 7, 8]. В перечень оцениваемых характеристик вошли следующие свойства нервной системы (СНС):

1. Сила нервной системы. По степени проявления свойства силы выделяют три её типа: сильную, среднюю и слабую нервную систему.

2. Подвижность процессов возбуждения и торможения в нервной системе определяет типы их выраженности: подвижность возбуждения (торможения); инертность возбуждения (торможения); средняя подвижность обоих процессов.

3. Уравновешенность нервных процессов. При этом выделяют: «внешний» баланс нервных процессов (соотношение возбуждения и торможения на эмоционально-мотивационном уровне); «внутренний» баланс нервных процессов (соотношение возбуждения и торможения на энергетическом уровне, на котором формируется потребность в активности). Соответственно возможны три варианта балансов: преобладание возбуждения, уравновешенность нервных процессов и преобладание торможения.

Для изучения СНС спортсменов использовался программно-аппаратный комплекс «Прогноз» [9, 10].

Исследование психофизиологической адаптации спортсменов–паралимпийцев к высокогорью в предсоревновательный и соревновательный периоды проводилось в 2013 году в период следующих спортивных мероприятий:

- 1) УТС1, 08.01-19.01.13, Санкт-Мориц, Швейцария;
- 2) УТС2, 27.01-05.02.13, С. Мориц;
- 3) Чемпионат России по лыжным гонкам и биатлону, 07.02-12.02.13, УТС3, 13.02-20.02.13, Сочи, Красная поляна;
- 4) УТС4, 08.03-12.03.13, С. Мориц; финал Кубка мира по лыжным гонкам и биатлону, 14.03-21.03.13, Сочи.

Все спортивные мероприятия проходили на высоте около 2000 метров над уровнем моря. Обследовались спортсмены паралимпийской сборной России по лыжным гонкам и биатлону с поражением опорно-двигательного аппарата (ПОДА), в количестве – 14 человек. Из них: заслуженных мастеров спорта – 4, мастеров спорта международного класса – 2, мастеров спорта – 5, кандидатов в мастера спорта – 3 человека.

Результаты и их обсуждение

Гипотеза исследования: свойства нервной системы являются одним из факторов, связанных с успешной психофизиологической адаптацией спортсмена к высокогорью. То есть существует такой комплекс СНС (условно положительный), при наличии которого у спортсмена высока вероятность достижения более высокого уровня адаптации к тренировочным и соревновательным нагрузкам в условиях высокогорья.

Для удобства, полный период каждого из вышеуказанных спортивных мероприятий был разбит на этапы длительностью по три дня (1-й этап – 1, 2, 3 день, 2-й этап – 4, 5, 6 и т. д.). При анализе результатов исследования общий командный показатель ЭП и уровня СФ рассчитывался как среднее арифметическое значений ЭП и СФ всех спортсменов в дни соответствующего этапа. Динамика показателей ЭП и СФ, как индикаторов психофизиологического состояния спортсменов паралимпийской команды России по лыжным гонкам и биатлону ПОДА в предсоревновательные и соревновательные периоды 2013 года отражена на графиках рисунка 1.

На графиках рис. 1 можно видеть, что в период УТС1, на третьем его этапе (7, 8, 9 дни), имело место снижение (до 80%) усредненного показателя ЭП команды и рост уровня СФ. На последнем из этапов сбора (10, 11, 12 дни) значения ЭП достигли наибольшего уровня (90%), при этом средние значения СФ

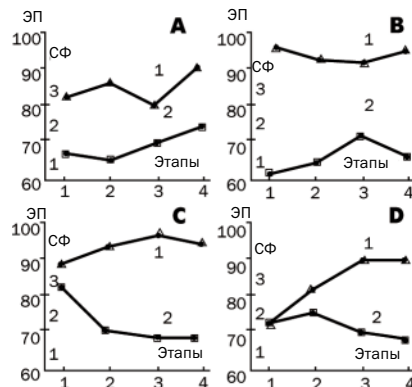


Рис. 1. Изменение показателей ЭП и СФ в команде России по лыжным гонкам и биатлону в период спортивных мероприятий 2013 года:

А – УТС1, 08.01-19.01.13, С. Мориц, Швейцария; В – УТС2, 27.01-05.02.13, С. Мориц; С – Чемпионат России, 07.02-12.02.13; УТС3, 13.02-20.02.13, Сочи, Красная поляна; D – УТС4, 08.03-12.03.13, С. Мориц; финал Кубка мира, 14.03-21.03.13, Сочи. Кривые 1 – значения показателя ЭП. Кривые 2 – значения показателя СФ.

команды продолжали возрастать, но в пределах относительно благоприятных значений (в соответствии с заданным диапазоном, от 0 до 4 усл. ед.), что характеризует процесс адаптации спортсменов к высокогорью. В период УТС2, в дни Чемпионата России по лыжным гонкам и биатлону, а также на УТС3, проводимого сразу после соревнований, значения показателя ЭП стабилизировались, достигая высоких значений при относительно низких уровнях значений СФ в рассматриваемый период времени. Эти тенденции в динамике значений показателей могут свидетельствовать о наличии определённых закономерностей в процессах адаптации спортсменов к тренировочным и соревновательным нагрузкам в условиях высокогорья. В периоде УТС4 перед финалом Кубка мира, отражённом на графике D в первые дни значения ЭП составляли 74%. Пониженный уровень энергетического потенциала может быть связан с тем, что команда приехала на сбор сразу после Чемпионата мира по лыжным гонкам и биатлону (22.02 – 06.03.13, Швеция). К началу и в дни финала Кубка мира спортсмены, возможно, были достаточно адаптированы к высоте (см. третий и четвёртый этапы, графики D) и усредненные значения ЭП команды стабилизировались на достаточно высоком уровне (90%) при низких значениях показателей СФ.

При рассмотрении вопроса об адаптации к тренировочным нагрузкам в условиях высокогорья, интерес может также представлять сопоставление данных об изменениях психофизиологического состояния спортсменов в период спортив-

ных мероприятий, близких по задачам, но разделённых значительным промежуточным временем. Для примера, рассмотрим изменения ЭП и показателя СФ в период УТС, проводимых на высокогорье:

- 1) в начале соревновательного сезона в 2012 и 2013 гг.;
- 2) накануне Чемпионата России 2012 и 2013 гг.

Данные представлены в виде графиков на рис. 2.

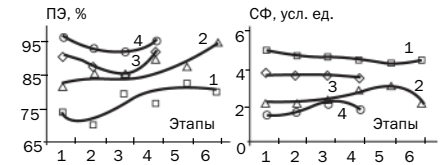


Рис. 2. Значения показателей ЭП и СФ в команде России по лыжным гонкам (кривые 1 и 3) и биатлону (кривые 2 и 4) в период УТС, проводимых на высокогорье: 1) в начале соревновательного сезона 2012 и 2013 гг. (кривые 1 и 2); 2) накануне Чемпионата России 2012 и 2013 гг. (кривые 3 и 4).

Сравнивая кривые 1 и 2, а также 3 и 4 на графиках рис. 2, можно видеть, что уровень значений энергетического потенциала у спортсменов команды лыжников и биатлонистов на высокогорье в периоды УТС, временная разница между которыми около года, относительно выше накануне Чемпионата России, тогда как значения стрессового фона имеют тенденцию к снижению. Причём, у биатлонистов в несколько большей степени по сравнению с лыжниками. Такие тенденции соответствуют нашим представлениям о закономерной динамике процессов адаптации.

Результаты исследования процесса психофизиологической адаптации к высокогорью спортсменов-паралимпийцев в предсоревновательные и соревновательные периоды, отражённые на графиках рис. 1 и 2, могут свидетельствовать о том, что адаптационные возможности лыжников и биатлонистов возрастают при увеличении количества циклов тренировок в условиях высокогорья. Наблюдается явление как бы «адаптационной памяти», когда человек, прошедший адаптацию в горах, быстрее адаптируется, попадая в горы даже через много месяцев. Наши данные подтверждают необходимость многократных выездов на высокогорные тренировочные базы в период подготовки к ответственным соревнованиям, которые проходят в условиях высокогорья.

С целью исследования возможной связи СНС человека с особенностями адаптации человека к условиям высокогорья та же группа спортсменов-паралимпийцев (14 человек) была разделена

на подгруппы в зависимости от выраженности пяти типологических особенностей их нервной системы (НС):

- 1) со средней по силе и сильной НС – 9 чел., со слабой НС – 5 чел.;
- 2) со средней и высокой подвижностью возбуждения – 6 чел., с инертностью возбуждения – 8 чел.;
- 3) со средней и высокой подвижностью торможения – 7 чел., с инертностью торможения – 7 чел.;
- 4) с преобладанием возбуждения по внешнему балансу (далее – внешнее возбуждение) – 11 чел., с преобладанием торможения по внешнему балансу (внешнее торможение) – 3 чел.;

5) с преобладанием возбуждения по внутреннему балансу (внутреннее возбуждение) – 9 чел., с преобладанием торможения по внутреннему балансу (внутреннее торможение) – 5 чел.

При наличии уравновешенности по внешнему или внутреннему балансу для отнесения спортсмена в ту или иную типологическую группу был применён дополнительный критерий – уравновешенность со сдвигом в сторону возбуждения или торможения. В первом случае диагноз – внешнее или внутреннее возбуждение, во втором – внешнее или внутреннее торможение. Свойства нервной системы спортсменов определялись с использованием программно-аппаратного комплекса «Прогноз» [10].

Выше, при анализе результатов исследования адаптации спортсменов к высокогорью, спортивные мероприятия были объединены в четыре группы. Далее, при изучении вопроса о влиянии СНС на адаптационные процессы, спортивные мероприятия представлены по отдельности – пять УТС, Чемпионат России и финал Кубка мира 2013 года. В этот перечень также включен сбор, который проходил с 20 по 26 января (Энседелн, Швейцария) на меньшей высоте над уровнем моря. За критерий адаптации спортсменов, разделенных по признаку выраженности той или иной типологической особенности СНС, взяты усредненные показатели ЭП и уровня СФ у спортсменов в каждой группе в период отдельного спортивного мероприятия. Полученные зависимости для каждого из пяти свойств нервной системы представлены ниже в виде графиков на рисунках 3-8.

При анализе результатов исследования связи особенностей адаптации по данным ЭП и СФ с СНС спортсменов, мы исходили из предположения, что если те или иные факты проявляются систематически в ходе спортивных мероприятий, то это может указывать на возможность существования закономерности.

На графиках рис. 3-8 спортивные мероприятия 2013 года обозначены в следующем порядке:

- 1) УТС, 08.01-19.01.13, С. Морниц;
- 2) УТС, 20.01-26.01.13, Энседелн;
- 3) УТС, 27.01-05.02.13, С. Морниц;
- 4) Чемпионат России, 07.02-12.02.13, Сочи;
- 5) УТС, 13.02-20.02.13, Сочи;
- 6) УТС, 08.03-12.03.13, С. Морниц;
- 7) финал Кубка мира, 14.03-21.03.13, Сочи.

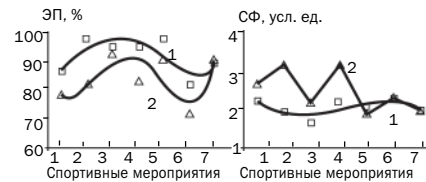


Рис. 3. Изменения ЭП и СФ в период спортивных мероприятий 2013 года в группах спортсменов-паралимпийцев с сильной (графики 1) и слабой (графики 2) нервной системой.

Из графиков представленных на рис. 3 следует, что группа спортсменов с сильной нервной системой в период практически всех спортивных мероприятий 2013 года характеризуется более высоким уровнем ЭП и более низким и стабильным уровнем СФ, чем группа спортсменов со слабой НС, у которых показатели СФ стабилизировались только к концу соревновательного сезона.

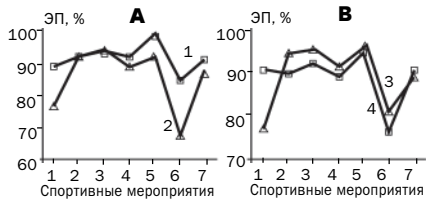


Рис. 4. Изменения ЭП в период спортивных мероприятий 2013 года в группах спортсменов-паралимпийцев с инертностью (кривые 1) и подвижностью (кривые 2) процессов возбуждения и с инертностью (кривые 3) и подвижностью (кривые 4) процессов торможения.

Данные графиков представленных на рис. 4 указывают на то, что группа спортсменов с инертностью процессов возбуждения в период большинства спортивных мероприятий 2013 года характеризуется более высоким уровнем ЭП после периода адаптации, чем спортсмены с инертностью процессов возбуждения. В то же время группы спортсменов с инертностью и подвижностью процессов торможения мало отличаются друг от друга по показателям энергетического потенциала в период большинства спортивных мероприятий 2013 года (рис. 4 В). По показателям стрессового фона различия между группами были незначительные.

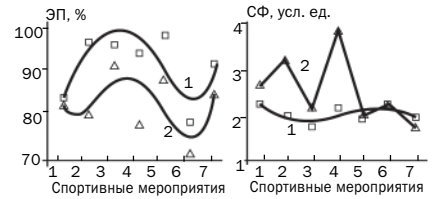


Рис. 5. Изменения ЭП и СФ в период спортивных мероприятий 2013 года в группах спортсменов-паралимпийцев с преобладанием процессов возбуждения (кривые 1) или торможения (кривые 2) по внешнему балансу.

Из рассмотрения графиков, представленных на рис. 5, следует, что группа спортсменов с преобладанием внешнего возбуждения в период практически всех спортивных мероприятий 2013 года характеризуется более высоким уровнем ЭП и более низким и стабильным уровнем СФ, чем спортсмены с преобладанием внешнего торможения, у которых показатели СФ стабилизировались только к концу соревновательного сезона.

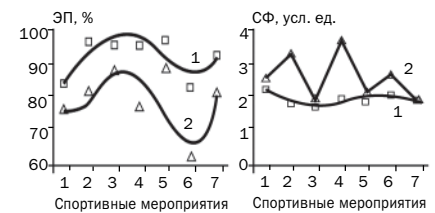


Рис. 6. Изменения ЭП и СФ в период спортивных мероприятий 2013 года в группах спортсменов-паралимпийцев с преобладанием процессов возбуждения (кривые 1) или торможения (кривые 2) по внутреннему балансу.

Из рассмотрения графиков представленных на рис. 6 следует, что группа спортсменов с внутренним возбуждением в период всех спортивных мероприятий 2013 года характеризуется более высоким уровнем ЭП и более низким и стабильным уровнем СФ, чем группа спортсменов с внутренним торможением.

Обобщая закономерности, выявленные при анализе данных в виде графиков представленных на рис. 3-7, можно предположить, что спортсмены с определенным (условно положительным) типологическим комплексом (ТК) СНС (с сильной нервной системой, с инертностью процессов возбуждения, с преобладанием процессов возбуждения по внешнему и внутреннему балансам) имеют более высокий уровень адаптационных возможностей к тренировочному и соревновательному процессам в условиях высокогорья. И, наоборот, спортсмены с условно отрицательным ТК СНС (со слабой нервной системой, с подвижностью процессов возбуждения, с преобладанием процессов торможения по внеш-

нему и внутреннему балансу) характеризуются сниженным уровнем адаптационных возможностей к тренировочному и соревновательному процессам в условиях высокогорья.

Динамика изменений ЭП и СФ в группах спортсменов с положительным и отрицательным ТК СНС отражена на рис. 7.

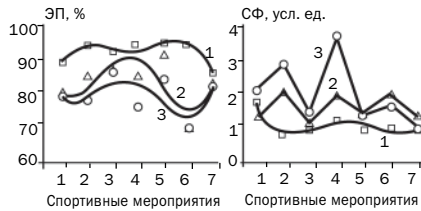


Рис. 7. Динамика изменений ЭП и СФ в группах спортсменов с положительным и отрицательным ТК СНС: 1 – спортсмены с четырьмя СНС в составе положительного ТК (4 чел.); 2 – спортсмены с тремя СНС в составе положительного ТК (7 чел.); 3 – спортсмены с четырьмя СНС в составе отрицательного ТК (3 чел.)

Из рассмотрения графиков представленных на рис. 7 следует, что группа спортсменов со свойствами нервной системы, полностью совпадающими с составом положительного ТК (1), характеризуется значительно более высокими показателями ЭП и заметно более низкими и стабильными показателями СФ, чем у спортсменов в группе с отрицательным ТК СНС (3), причем это отмечается в период всех рассматриваемых спортивных мероприятий 2013 г.

Выявленные тенденции возможно являются прогностическими факторами соревновательной успешности спортсменов. Хорошей иллюстрацией этому служат графики на рис. 8. Здесь представлены усредненные данные по ЭП, СФ и результативности выступлений на международных соревнованиях в сезоне 2013 года для 11 ведущих спортсменов паралимпийской команды России по лыжным гонкам и биатлону. Результативность выступлений рассчитывалась как 11 минус усредненное по всем соревнованиям занятое место (в случае 1-го места на всех соревнованиях – балл равен 10).

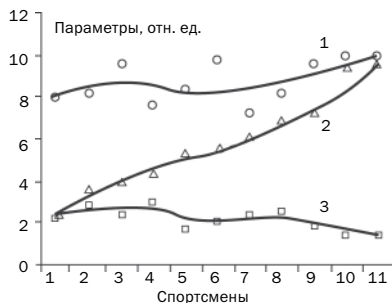


Рис. 8. Усредненные параметры по результатам сезона 2013 г. 1 – энергетический потенциал (ЭП/10); 2 – результативность выступлений; 3 – стрессовый фон.

Как видно из данных представленных на рис. 8, для спортсменов высокой квалификации характерны высокий уровень ЭП и низкий уровень СФ.

Обсуждение

1) Данные показателей ЭП и уровня СФ отражают процесс психофизиологической адаптации спортсменов к высокогорью в предсоревновательный и соревновательный периоды и могут служить прогностическим фактором для оценки соревновательной успешности спортсменов: высокий уровень ЭП и низкий уровень СФ служат индикатором и отражают один из факторов психофизиологической готовности спортсмена к выступлению на соревнованиях. Этот вывод подтверждается многократным успешным выступлением спортсменов, устойчиво демонстрирующих подобные показатели, на ответственных российских и международных соревнованиях. Достаточно сказать, что в рассматриваемый период спортсмены этой паралимпийской команды России на Чемпионате мира 2013 года (Швеция) показали достойные спортивные результаты как на биатлонных дистанциях: золото – 2, серебро – 1, бронза – 2, так в лыжных гонках: золото – 7, серебро – 3, бронза – 2.

2) Существует такой типологический комплекс СНС (условно положительный), при наличии которого наблюдается более высокий уровень адаптации к тренировочным и соревновательным нагрузкам по данным ЭП и СФ в условиях высокогорья.

3) Адаптационные возможности лыжников и биатлонистов возрастают по мере повторения тренировок в условиях высокогорья в предсоревновательные и соревновательные периоды, что указывает на необходимость многократных выездов на высокогорные тренировочные базы при подготовке к ответственным соревнованиям в условиях высокогорья. Именно такими соревнованиями станут для представителей многих зимних видов спорта Олимпийские и Паралимпийские игры 2014 года в Сочи.

Заключение

Знание свойств нервной системы спортсмена позволяет прогнозировать его адаптационные возможности к тренировочной и соревновательной деятельности в высокогорных условиях. Используемый в исследовании программно-аппаратный комплекс «ГРВ Спорт» обеспечивает с достаточной точностью оценку параметров психофизиологического состояния спортсменов. Использование методики оценки свойств нервной системы «Прогноз» и программно-аппарат-

ного комплекса «ГРВ Спорт» позволяет осуществлять оперативный контроль процесса адаптации спортсменов к высокогорью в предсоревновательный и соревновательный периоды и своевременно проводить необходимые коррекционные мероприятия.

Литература

1. Дроздовский А. К., Громова И. А., Коротков К. Г. Экспресс-оценка психофизиологического состояния спортсменов – паралимпийцев в период подготовки и участия в ответственных соревнованиях. Адаптивная физическая культура. №3. (51), 2012. С. 33-35.
2. Дроздовский А. К., Громова И. А., Коротков К. Г., Шелков О. М. Исследование процесса психофизиологической адаптации к высокогорью спортсменов-паралимпийцев в подготовительный период. Адаптивная физическая культура, №4(52), 2012. С. 10-12.
3. Дроздовский А. К., Громова И. А., Коротков К. Г., Шелков О. М., Femi Akinagbe. Express-evaluation of the psychophysiological condition of Paralympic athletes. Journal of Sports Medicine, №3, 2012, p. 215-222.
4. Коротков К. Г., Короткова А. К., Инновационные технологии в спорте: исследование психофизиологического состояния спортсменов методом газоразрядной визуализации. М.: Советский Спорт. 2008. 278 с.
5. Петрова Е. Н., Коротков К. Г., Орлов Д. В., Короткова А. К. Принципы построения и структура автоматизированного программно-аппаратного комплекса оценки состояния здоровья. Изв. вузов. Приборостроение. Т. 52, №5. 2009. С. 16 – 20.
6. Ильин Е. П. Сила нервной системы и методики ее исследования (С. 5-15); Экспресс-метод определения степени выраженности свойства «подвижность-инертность» возбуждения и торможения (С. 16-36); Свойство баланса по величине возбуждения и торможения и методы его изучения (С. 37-57) // Психофизиологические основы физического воспитания и спорта. – Л.: 1972.
7. Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология. СПб.: Питер, 2001.
8. Ильин Е. П. Психофизиология индивидуальных различий. СПб.: Питер, 2004.
9. Дроздовский А. К., Носач А. Р. Экспресс-диагностика свойств нервной системы (Прогноз 1. 0). Свидетельство №2002611802 от 18.10.2002 г. об официальной регистрации программы для ЭВМ / РОСПАТЕНТ. М.: 2002.
10. Дроздовский А. К. Нейродинамические характеристики спортсменов высокой квалификации // Сборник научных трудов. СПбНИИФК. СПб.: 2006. С. 147-151.