

Н.В. ШЕПЕЛЕВИЧ

научный сотрудник лаборатории лонгитудинальных исследований¹

В.В. МАРИНИЧ, канд. мед. наук, доцент¹

С.Н. ЛЕМЕШЕВСКАЯ

мл. научный сотрудник лаборатории лонгитудинальных исследований¹

Т.Л. ЛЕБЕДЬ

заведующий лабораторией лонгитудинальных исследований¹

¹Полесский государственный университет,

г. Пинск, Республика Беларусь

Статья поступила 13 октября 2017г.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМОРФНЫХ ЛОКУСОВ ГЕНОВ НЕЙРОМЕДИАТОРНЫХ СИСТЕМ И ТИПОВ ПОВЕДЕНИЯ ПО ШКАЛЕ AVEM

***Аннотация.** В статье представлены результаты молекулярно-генетической диагностики полиморфных локусов генов, опосредующих активность нейромедиаторных систем головного мозга и результаты эмпирического исследования особенностей профессионального поведения у спортсменов–биатлонистов. Рассматриваются современные возможности применения психогенетических исследований в спортивной деятельности.*

***Ключевые слова:** полиморфизмы генов, генотип, эмоциональное выгорание, психологические качества, стрессоустойчивость, психогенетика.*

Введение. Спортивная соревновательная деятельность – это деятельность стрессогенного характера [4]. Во многих исследованиях показано, что длительное воздействие стресса приводит к таким неблагоприятным воздействиям, как снижение общей психической устойчивости организма, появление чувства неудовлетворенности результатами своей деятельности, тенденция к отказу от выполнения заданий в ситуациях повышенных требований, неудач и поражений. Пребывание в постоянном напряжении, в конечном итоге, приводит к хроническому стрессу, и как следствие, к профессиональному «выгоранию».

Эмоциональное выгорание определяется как структурное личностное образование, что позволяет рассматривать это явление в аспекте психологического феномена профессиональной деформации.

Каждый человек психологически индивидуален и имеет различную устойчивость к разнообразным негативным факторам, влияющим на его профессиональную деятельность. В психогенетике психологических особенностей широко используются имеющиеся данные о функциональной анатомии мозга и особенности нейрохимии его отдельных структур. Согласно современным научным исследованиям, молекулярно-генетические маркеры генов нейромедиаторных систем мозга играют значительную роль в формировании психологических свойств человека [2,7].

Полиморфизмы генов серотониновой и дофаминовой систем являются маркерами устойчивости спортсменов к физическим и к психическим нагрузкам, и отражают различные типы нейродинамических реакций на нагрузку [5,6].

Цель исследования – 1) провести оценку особенностей профессионального поведения респондентов с помощью опросника «Поведение и переживания, связанные с работой» (AVEM) у спортсменов–биатлонистов; 2) выполнить молекулярно-генетическую диагностику полиморфных локусов L/S гена 5HTT, T102C гена 5HT2A, I/D гена ACE, G2319A гена DAT1, G472A гена COMT, I/D гена DBH, G703-T гена TRH2; 3) выявить особенности проявления эмоционального выгорания у респондентов с учетом их генотипов.

Методика и объекты исследования. Исследуемая группа включала 22 спортсменов–юниоров, занимающихся биатлоном. Сбор биологического материала осуществляли неинвазивным методом (соскоб буккального эпителия с внутренней поверхности щеки). Генетический материал (ДНК) спортсменов выделяли перхлоратным методом. Генотипирование по полиморфным маркерам проводили методом ПЦР и ПДРФ [3].

Психодиагностика испытуемых осуществлялась посредством разработанного У. Шааршмидтом и А. Фишером опросника «Поведение и переживания, связанные с работой» (AVEM), отражающего реакции человека на требования профессиональной среды и способы поведения, формируемые на основе этих реакций, а также выраженность проявлений эмоционального выгорания.

В зависимости от соотношения показателей по различным шкалам определяется тип поведения в профессиональной среде, который позволяет, в том числе, сделать вывод о наличии либо отсутствии синдрома профессионального «выгорания». К типам профессионального поведения авторы методики относят следующие:

1. Здоровый тип «G» характеризуется высокой, но не экстремальной профессиональной активностью; склонен к конструктивному решению проблемных ситуаций в профессиональной сфере и рассматривает их не как источник стресса, а как стимул к активному преодолению препятствий.

2. Экономный тип «S» обладает средним уровнем профессиональной мотивации и активности и высокой удовлетворенностью профессиональными результатами, как правило, не очень высокими, и особенно жизнью в целом. По отношению к работе склонен сохранять дистанцию. В длительной перспективе для экономного типа вероятно возрастание профессиональной неудовлетворенности на фоне успешности других людей.

3. Тип риска «A» характеризуется экстремально высокой субъективной значимостью профессиональной деятельности, большой степенью готовности к энергетическим затратам. Это обуславливает легкость возникновения неудовлетворенности профессиональными результатами, низкую толерантность к стрессорам и высокую вероятность формирования психической перегрузки и развития синдрома профессионального «выгорания».

4. Тип «выгорания» обладает низким уровнем значимости профессиональной деятельности в сочетании с низкой стрессоустойчивостью и способностью к релаксации, тенденцией к уходу от проблемных ситуаций. Характерной особенностью данного типа является неспособность к сохранению дистанции по отношению к работе. Перечисленные свойства приводят к эмоциональному истощению и характеризуют профессиональное «выгорание».

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ Statistica 6.0 и Microsoft Office Excel 2007. Достоверность различий между средними значениями показателей опросника определяли по критерию Стьюдента. Между показателями шкал опросника AVEM и типом выявленных генотипов полиморфных локусов L/S гена 5HTT, T102C гена 5HT2A, I/D гена ACE, G2319A гена DAT1, G472A гена COMT, I/D гена DBH, G703-T гена TRH2 был проведен однофакторный дисперсный анализ.

Работа выполнена в рамках проекта «Определение прогностической значимости генов, влияющих на основные психологические качества спортсменов, для совершенствования спортивного отбора» согласно договору с БРФФИ № Б16МВ-033 от 20.05.2016 г. на базе научно-исследовательской лаборатории лонгитудинальных исследований.

Результаты и их обсуждение. Результаты проведенного эмпирического исследования проявлений эмоционального выгорания с помощью опросника AVEM у 22 спортсменов–биатлонистов представлены в таблице 1.

Так, в соответствии с данными описательной статистики самые высокие средние значения личностных факторов получены по шкалам «активная стратегия решения проблем» ($M = 25,54 \pm 4,09$), «готовность к энергетическим затратам» ($M = 23,36 \pm 3,71$) и «стремление к совершенству» ($M = 25,27 \pm 3,43$). Данные показатели характеризуют спортсменов как личность, имеющую активную и оптимистическую установку на появляющиеся проблемы и задачи. Пример их утверждения: «Если у меня что-то не получается, то я говорю себе: Нет, попробую еще раз!». Низкие значения по шкале «тенденции к отказу в ситуации неудачи» ($M = 12,18 \pm 2,90$), указывают на то, что опрошенные респонденты в состоянии оценить ситуацию и направить свои силы именно на решение поставленной задачи, т.е. обладают сформированными стратегиями преодоления проблемных ситуаций.

Проведенное исследование показало, что значительная часть испытуемых (55,0%) принадлежит к типу «S», 41,0% принадлежит к типу «G» и только отчетливые симптомы профессионального выгорания обнаружены у 5,0% выборки (тип «A»). Спортсмены с типом поведения «G» представляют собой личности с положительной установкой на выполнение деятельности, усиленной мобилизирующим воздействием положительных эмоций.

Понимание генетики поведения является важным в изучении индивидуальной устойчивости к стрессовым воздействиям.

Таблица 1 – Первичные статистические данные показателей личностных факторов всей выборки спортсменов

Шкалы опросника	Mean	Minimum	Maximum	Std. Dev.
Профессиональная активность				
Субъективное значение деятельности (ВА)	20,90	17,00	24,00	2,32
Профессиональные притязания (ВЕ)	22,86	17,00	29,00	3,12
Готовность к энергетическим затратам (VB)	23,36	16,00	30,00	3,71
Стремление к совершенству (PS)	25,27	16,00	30,00	3,43
Способность сохранять дистанцию по отношению к работе (DF)	19,50	14,00	28,00	3,51
Стратегии преодоления проблемных ситуаций				
Тенденции к отказу в ситуации неудачи (RT)	12,18	8,00	17,00	2,90
Активная стратегия решения проблем (OP)	25,54	16,00	30,00	4,09
Внутреннее спокойствие и равновесие (IR)	18,31	14,00	24,00	2,49
Эмоциональный настрой на профессиональную деятельность				
Чувство успешности в профессиональной деятельности (ЕЕ)	18,81	11,00	26,00	3,87
Удовлетворенность жизнью (LZ)	21,09	17,00	27,00	2,77
Чувство социальной поддержки (SU)	20,27	15,00	26,00	2,81

Гены, кодирующие белки, которые участвуют в обмене нейромедиаторов, являются кандидатами в определение психоэмоциональных свойств. В таблице 2 представлен перечень генов, задействованных в обмене нейромедиаторов [1,3].

Таблица 2 – Гены дофаминовой и серотониновой систем и функция его белка

№	Ген	Функция белкового продукта
1.	5HTT	Серотониновый транспортер, участвующий в обратном захвате и транспорте серотонина из синаптической щели
2.	5HT2A	Серотониновый рецептор 2А типа
3.	TRH2	Триптофангидроксилаза – фермент, лимитирующий скорость реакции биосинтеза серотонина из аминокислоты триптофана
4.	ACE	Ангиотензинпревращающий фермент, катализирующий превращение ангиотензин I в ангиотензин II, обладающий мощным гипертензивным действием
5.	COMT	Катехол-О-метилтрансфераза – фермент, участвующий в биодegradации дофамина
6.	DAT1	Дофаминовый транспортер, который перемещает дофамин обратно внутрь нейрона
7.	DBH	Дофамингидроксилаза – фермент, конвертирующий дофамин в норадреналин

По результатам молекулярно-генетического исследования установлено распределение частот генотипов полиморфных локусов L/S гена 5HTT, T102C гена 5HT2A, I/D гена ACE, G2319A гена DAT1, G472A гена COMT, I/D гена DBH, G703-T гена TRH2 у спортсменов с различным типом поведения (рис. 1).

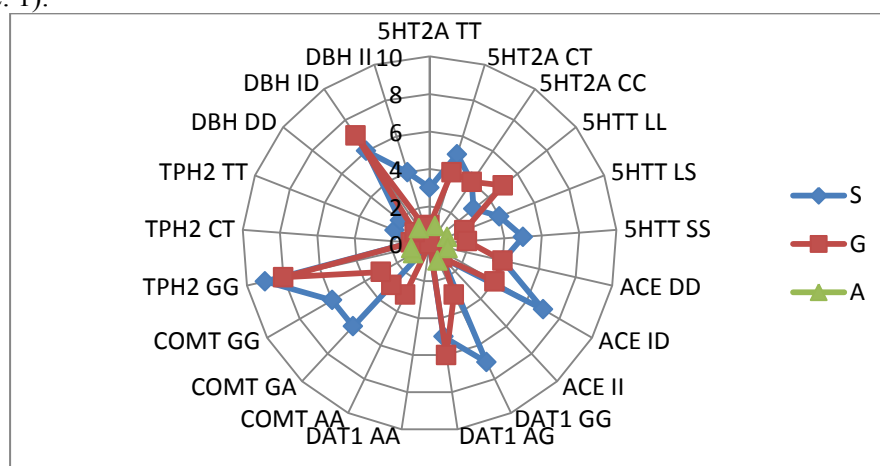


Рисунок 1 – Распределение генотипов в подгруппах спортсменов с разным типом поведения

Таблица 3 – Результаты психологического опросника «Поведение и переживания, связанные с работой» (AVEM) у биатлонистов, носителей различных генотипов генов 5HTT, 5HT2A, ACE, DAT1, COMT, TPH2, DBH

Генотип		Субъективное значение деятельности (BA)	Профессиональные притязания (BE)	Готовность к энергетическим затратам (VB)	Стремление к совершенству (PS)	Способность сохранять дистанцию по отношению к работе (DF)	Тенденция к отказу в ситуации неудачи (RT)	Активная стратегия решения проблем (OP)	Внутреннее спокойствие и равновесие (IR)	Чувство успешности в профессиональной деятельности (EE)	Удовлетворенность жизнью (LZ)	Чувство социальной поддержки (SU)
5HT2A	TT	21,75±2,12	23±4,32	24,00±4,08	24,25±2,21*	19,5±1,91	11,75±2,87	24,25±5,50	18,75±2,21	17,75±4,34	22,00±4,39	18,75±0,95
	CT	21,20±2,14	23,6±2,22	24,80±3,79	27,20±3,39*	18,90±4,30	12,50±2,67	27,30±2,66	18,10±2,88	19,30±4,80	21,10±2,68	19,60±2,75
	CC	20,12±2,69	21,88±3,60	21,25±2,71	23,37±3,99*	20,25±3,24	12,00±3,50	24,00±4,47	18,38±2,38	18,75±2,49	20,62±2,19	21,87±2,94
5HTT	LL	20,62±2,26	23,25±2,60	24,00±3,11	26,58±2,38	21,13±4,61	12,62±3,15	26,75±2,37	17,25±1,38	20,37±3,54	21,37±2,19	22,25±2,71*
	LS	21,71±1,88	23,86±2,79	24,85±2,54	24,71±1,97	18,57±2,57	11,57±2,76	25,71±4,60	19,43±2,93	19,00±3,65	22,14±3,38	18,14±2,03*
	SS	20,42±2,87	21,43±3,82	21,14±4,63	24,57±5,31	18,57±2,50	12,28±3,09	24,00±5,09	18,42±2,81	16,85±4,09	19,71±2,49	20,14±2,11*
ACE	DD	21,11±2,89	23,00±3,27	23,44±2,96	25,56±4,12	20,22±3,45	11,22±2,99	25,77±4,29	18,44±2,40	18,55±3,64	21,11±2,08*	20,67±3,12
	ID	20,45±1,96	22,00±2,60	22,63±4,31	25,00±3,13	18,73±3,78	13,36±2,54	24,90±4,32	18,00±2,75	18,81±4,33	20,27±2,76*	20,00±2,93
	II	22,50±0,70	27,00±2,82	27,00±0,00	25,50±3,53	20,50±0,70	10,00±2,82	28,00±0,00	19,50±2,12	20,00±4,24	25,50±2,12*	20,00±0,00
DAT1	GG	20,18±2,31	21,64±3,35	23,00±4,42	25,27±4,51	19,36±4,15	13,63±2,90*	25,00±4,81	18,18±2,71	19,27±3,92	20,45±2,65	19,27±2,61
	AG	21,63±2,20	24,09±2,42	23,72±3,00	25,57±2,10	19,64±2,94	10,72±2,14*	26,09±3,36	18,45±2,38	18,36±3,95	21,72±2,86	21,27±2,76
	AA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COMT	GG	21,20±2,29	23,90±3,07	23,80±3,93	26,20±2,43	19,40±4,47	11,30±2,58	27,30±2,21	18,10±2,55	18,50±4,55	21,60±2,83	20,00±3,01
	GA	20,33±2,23	21,89±2,97	22,44±3,97	23,78±4,49	18,88±2,57	13,00±2,95	23,66±5,38	18,67±2,95	18,00±3,20	20,11±2,93	20,22±2,72
	AA	21,66±3,21	22,33±3,78	24,66±3,08	26,67±1,15	21,67±2,08	12,66±4,04	25,33±2,51	18,00±0,00	22,33±1,15	22,33±1,52	21,33±3,21
TPH2	GG	21,05±2,23	23,22±2,94	23,94±3,70	25,72±2,71*	19,72±3,83	12,00±3,14	25,83±3,66	18,22±2,31	19,16±3,82	21,47±2,91	20,16±2,72
	GT	19,00±2,82	21,00±5,65	20,50±2,12	19,00±4,24*	19,50±0,70	12,00±1,41	22,50±9,19	20,50±4,94	19,00±1,41	19,00±2,82	23,00±4,24
	TT	21,50±3,53	21,50±3,53	21,00±4,24	27,20±3,53*	17,50±0,70	14,00±0,00	26,00±4,24	17,00±1,41	15,50±6,36	19,50±0,70	18,50±0,70
DBH	DD	22,00±2,00	25,33±3,21	24,66±3,21	25,00±2,00	22,76±3,05	11,33±3,05	24,33±6,35	18,33±2,51	18,67±2,88	24,00±3,00	20,66±2,08
	ID	20,50±2,47	22,21±3,40	23,07±4,19	25,14±3,93	19,36±3,81	12,21±3,16	25,50±4,20	17,79±2,25	19,78±3,42	20,71±2,58	20,71±3,22
	II	21,40±2,19	23,20±1,48	23,40±2,88	25,80±3,03	18,00±1,58	12,60±2,50	26,40±2,88	19,80±3,03	16,20±4,96	20,40±2,60	18,80±1,48

*Различия при $p \leq 0,05$

Достоверность различий между шкалами психологического опросника «Поведение и переживания, связанные с работой» (AVEM) у спортсменов с различными генотипами определялось с расчетом критерия Стьюдента (табл. 3).

Для определения различий между показателями опросника у спортсменов с разными генотипами был проведен однофакторный дисперсный анализ. Уровень статистической значимости (p) и значение критерия Фишера (F) представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты дисперсного анализа ассоциации полиморфных локусов генов 5HTT, 5HT2A, ACE, DAT1, COMT, TPH2, DBH с показателями опросника «Поведение и переживания, связанные с работой» (AVEM)

Шкала опросника	5HT2A	5HTT	ACE	TPH2	DBH	COMT	DAT1
Субъективное значение деятельности (BA)	p=0,47 F=0,77	p=0,55 F=0,60	p=0,51 F=0,69	p=0,48 F=0,75	p=0,54 F=0,63	p=0,83 F=0,17	p=0,14 F=2,27
Профессиональные притязания (BE)	p=0,52 F=0,66	p=0,33 F=1,17	p=0,10 F=2,49	p=0,53 F=0,64	p=0,29 F=1,03	p=0,26 F=1,43	p=0,06 F=3,86
Готовность к энергетическим затратам (VB)	p=0,11 F=2,38	p=0,12 F=2,30	p=0,34 F=1,19	p=0,30 F=1,25	p=0,81 F=0,21	p=0,71 F=0,34	p=0,65 F=0,20
Стремление к совершенству (PS)	p=0,04 F=3,73	p=0,90 F=0,09	p=0,93 F=0,06	p=0,01 F=5,60	p=0,93 F=0,07	p=0,72 F=0,32	p=0,99 F=0,00
Способность сохранять дистанцию по отношению к работе (DF)	p=0,73 F=0,30	p=0,27 F=1,39	p=0,60 F=0,51	p=0,71 F=0,33	p=0,19 F=1,81	p=0,55 F=0,60	p=0,86 F=0,03
Тенденции к отказу в ситуации неудачи (RT)	p=0,89 F=0,10	p=0,79 F=0,23	p=0,13 F=2,18	p=0,62 F=0,40	p=0,84 F=0,16	p=0,25 F=1,50	p=0,01 F=7,12
Активная стратегия решения проблем (OP)	p=0,18 F=1,82	p=0,61 F=0,50	p=0,62 F=0,48	p=0,56 F=0,58	p=0,80 F=0,22	p=0,15 F=2,09	p=0,54 F=0,37
Внутреннее спокойствие и равновесие (IR)	p=0,91 F=0,09	p=0,24 F=1,50	p=0,74 F=0,30	p=0,36 F=1,06	p=0,31 F=1,22	p=0,96 F=0,03	p=0,84 F=0,06
Чувство успешности в профессиональной деятельности (EE)	p=0,80 F=0,21	p=0,21 F=1,64	p=0,90 F=0,10	p=0,46 F=0,79	p=0,21 F=1,68	p=0,22 F=1,65	p=0,59 F=0,29
Удовлетворенность жизнью (LZ)	p=0,74 F=0,30	p=0,25 F=1,46	p=0,04 F=3,80	p=0,35 F=1,10	p=0,14 F=2,14	p=0,46 F=0,80	p=0,29 F=1,16
Чувство социальной поддержки (SU)	p=0,11 F=2,4	p=0,01 F=5,80	p=0,87 F=0,13	p=0,27 F=1,40	p=0,43 F=0,87	p=0,60 F=0,52	p=0,09 F=3,04

Достоверные различия были получены по шкалам: «стремление к совершенству», наиболее высокие баллы отмечены у носителей генотипа СТ гена 5HT2A ($p=0,042$; $F=3,73$), ТТ гена TPH2 ($p=0,01$; $F=5,6$); «тенденции к отказу в ситуации неудачи», высокие баллы отмечены у носителей генотипа GG гена DAT1 ($p=0,01$; $F=7,12$); «удовлетворенность жизнью», высокие баллы отмечены у носителей генотипа II гена ACE ($p=0,04$; $F=3,8$); «чувство социальной поддержки» высокие баллы отмечены у носителей генотипа LL гена 5HTT ($p=0,01$; $F=5,8$).

Выводы. Полученные с помощью опросника «Поведение и переживания, связанные с работой» (AVEM) результаты позволили сделать заключение, что у большей части спортсменов данной выборки в длительной перспективе может наблюдаться возрастание профессиональной неудовлетворенности на фоне успешности других людей. В этом случае есть необходимость психологического вмешательства, направленного на повышение мотивации деятельности (например, мотивационный тренинг).

При анализе вариабельности распределения полиморфизмов генов, определяющих состояние дофаминовой и серотониновой систем спортсменов, установлено существенное повышение частоты встречаемости гомозиготных генотипов GG гена TPH2, GG гена DAT1, SS гена 5HTT, и гетерозиготных генотипов СТ гена 5HT2A, ID гена ACE, ID гена DBH.

Список литературы

1. Ахметов, И.И. Молекулярная генетика спорта: монография / И.И. Ахметов. – М.: Советский спорт, 2009. – 268 с.
2. Колесникова, Л.И. Гены нейромедиаторных систем и психоэмоциональные свойства человека: серотонинергическая система / Л.И. Колесникова, В.В. Долгих, А.С. Гомбоева // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской Академии медицинских наук. – 2011. – № 5 (81). – С. 212 – 215
3. Лебедь, Т.Л. Молекулярно-генетическое типирование полиморфизмов: сборник методических рекомендаций / Т.Л. Лебедь, П.М. Лазарев, И.Н. Гейчук. – Пинск, 2011. – 72 с.
4. Поликанова, И.С. Психофизиологические детерминанты развития утомления при когнитивной нагрузке: диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук по специальности 19.00.02 - Психофизиология / Поликанова Ирина Сергеевна. – Москва, 2013. – 240 с.
5. Рядовая, Л.А. Гормональный статус, генетический полиморфизм и мотивационно-потребностные особенности при психической адаптации и дезадаптации: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.13 - Физиология / Рядовая Людмила Александровна. – Томск, 2008. – 153 с.
6. Тимофеева, М.А. Полиморфизмы генов серотонинергической системы - маркеры устойчивости спортсмена к физическим и психическим нагрузкам: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 14.00.51 – Восстановительная медицина / Тимофеева Марина Алексеевна. – Москва, 2009. – 115 с.
7. Хуснутдинова, Э.К. Роль ряда генов нейромедиаторных систем мозга в предрасположенности к спортивным достижениям / Э.К. Хуснутдинова, А.В. Казанцева, С.Б. Малых // Медицина для спорта: материалы 1-го Всероссийского конгресса, Москва, 19-20 сентября, – 2011 г. – С. 490 – 494.

SHEPELEVICH N.V.

MARINIC V.V.

LEMESHEVSKAYA S.N.

LEBED T.L.

ASSESSMENT OF THE LEVEL OF PROFESSIONAL ADAPTATION OF ATHLETES ON THE BASIS OF POLYMORPHIC LOCI OF GENES OF NEUROTRANSMITTER SYSTEMS AND TYPES OF BEHAVIOR ON A SCALE AVEM

Abstract. *The article presents the results of molecular genetic diagnostics of polymorphic loci of genes that mediate the activity of neurotransmitter systems in the brain and the results of empirical research of peculiarities of professional behavior in athletes – biathletes. Considers the modern possibilities of application of behavioral genetic research in sports activities.*

Keywords: *gene polymorphisms, genotype, emotional burnout, mental clarity, stress, psychogenetics.*

References

1. Akhmetov I.I. *Molekulyarnaya genetika sporta: monografiya* [Molecular genetics of sports]. Moscow, Sovetskiy sport Publ., 2009. – 268 s. (In Russian)
2. Kolesnikova L.I., Dolgikh V.V., Gomboeva A.S. *Geny neyromediatornykh sistem i psikhoe-motsional'nye svoystva cheloveka: serotoninergicheskaya sistema* [Genes of neurotransmitter systems and psychoemotional properties of a person: serotonergic system]. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy Akademii meditsinskikh nauk*, 2011, no. 5 (81) pp. 212 – 215 (In Russian)
3. Lebed' T.L., Lazarev, P.M., Geychuk, I.N. *Molekulyarno-geneticheskoe tipirovanie polimorfizmov: sbornik metodicheskikh rekomendatsiy* [Molecular-genetic typing of polymorphisms]. Pinsk, 2011, p. 72 (In Russian)
4. Polikanova I.S. *Psikhofiziologicheskie determinanty razvitiya utomleniya pri kognitivnoy nagruzke* [Psychophysiological determinants of fatigue development under cognitive load]. Cand. sci. diss. Moscow, 2013. p. 240 (In Russian)

5. Ryadovaya L.A. *Gormonal'nyy status, geneticheskiy polimorfizm i motivatsionno-potrebnostnye osobennosti pri psikhicheskoy adaptatsii i dezadaptatsii* [Hormonal status, genetic polymorphism and motivational-need characteristics in mental adaptation and disadaptation]. Cand. sci. diss. Tomsk, 2008. p.153 (In Russian)

6. Timofeeva M.A. *Polimorfizmy genov serotoninergicheskoy sistemy - markery ustoychivosti sportsmena k fizicheskim i psikhicheskim nagruzkam* [Genes polymorphisms of the serotonergic system as markers of athlete's resistance to physical and mental stress]. Cand. sci. diss. Moscow, 2009. p. 115 (In Russian)

7. Khusnutdinova E.K., Kazantseva A.V., Malykh S.B. *Rol' ryada genov neyromediatornykh sistem mozga v predispozitsionnosti k sportivnym dostizheniyam* [The role of several genes of neurotransmitter brain systems in predisposition to sports achievements]. *Meditcina dlya sporta: materialy 1-go Vserossiyskogo kongressa*, Moskva, 19-20 sentyabrya 2011 g. 2011, pp. 490 – 494. (In Russian)

Received 13 October 2017