

УДК 796.015.82.8:578.52

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАСЛЕДСТВЕННОЙ
ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ
К СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ РАБОТЕ
В СПОРТИВНЫХ ЕДИНОБОРСТВАХ
НА ОСНОВЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ****Александр СКОРИНА***Полесский государственный университет,
Пинск, Беларусь***ПРОГНОЗУВАННЯ СПАДКОВОЇ СХИЛЬНОСТІ ДО ШВИДКІСНО-СИЛОВОЇ РОБОТИ В
СПОРТИВНИХ ЄДИНОБОРСТВАХ НА ОСНОВІ ГЕНЕТИЧНИХ МАРКЕРІВ. Олександр СКОРИНА.**
Поліський державний університет, Пінськ, Білорусь

Анотація. У спорті гостро стоїть проблема критеріїв відбору обдарованих атлетів. Перспективним є застосування ознак, які перебувають під впливом спадковості генетичних маркерів. Мета: вивчити наявність сприятливих для швидкісно-силової роботи в єдиноборствах поліморфізмів генів, типів папілярних візерунків, складу скелетних м'язів залежно від рівня спортсмена. Методи дослідження: теоретичний аналіз, генетичний аналіз, метод друкарської фарби, методика визначення складу скелетних м'язів А.В. Шишкіної. У дослідженні взяли участь 54 спортсмени різної кваліфікації, що спеціалізуються в дзюдо і карате віком 15 – 17 років. Були вивчені генотипи ACE, ACTN3, PPARA, дерматоглифи пальців рук і склад м'язових волокон нижніх кінцівок. Виявлено позитивний взаємозв'язок між високою кваліфікацією спортсмена, генотипами ACTN3 RX, ACE DD, PPARA GC, сумарним гребневим рахунком, дельтовим індексом і переважанням у м'язах швидких волокон. Використання генетичних маркерів як критеріїв спортивного відбору є доцільним для виявлення обдарованості в єдиноборствах на початкових етапах тренування.

Ключові слова: спортивні єдиноборства, спортивний відбір, критерії відбору, поліморфізми генів, дерматогліфіка, склад скелетних м'язів.

Постановка проблеми. Спортивный отбор является важнейшим структурным компонентом многолетней подготовки спортсмена. Мероприятия, связанные с определением предрасположенности индивида к успешной спортивной деятельности, в различных по содержанию, направленности и назначению формах проводятся на протяжении всей карьеры спортсмена. В высокой конкурентной борьбе, которую представляет современный спорт, побеждать могут только те атлеты, которые наиболее предрасположены к специфическим особенностям конкретного вида спортивной деятельности.

Однако при прогнозировании потенциальных возможностей юных спортсменов в единоборствах возникают определенные трудности, связанные с рядом особенностей роста и развития детского организма, основными из которых являются неравномерность роста и созревания, возрастные и индивидуальные особенности ребенка. Это затрудняет применение ряда традиционных методов отбора, опирающиеся на неконсервативные признаки индивида, не позволяющие прогнозировать его потенциал в долгосрочной перспективе.

Анализ последних исследований и публикаций. Ранняя диагностика индивидуальных способностей моторики человека возможна при использовании генетических маркеров. Это индивидуальные признаки, которые заведомо передаются по наследству, проявляются независимо от среды и не изменяются в течение жизни человека. Сущность генетического маркирования состоит в том, что ген, кодирующий определенное свойство, проявляющееся на биохимическом уровне, подчас тесно сцеплен (то есть находится достаточно близко в одной и той же хромосоме) с другим геном, формирующим внешний легко наблюдаемый признак. Отсюда внешний признак является маркером внешне ненаблюдаемого, однако, генетически детерминированного признака. При выявлении признака-маркера можно судить о наличии или отсутствии предрасположенности в развитии изучаемого морфологического признака или двигательных способностей человека [5].

В практике спорта в последние годы для выявления наследственной предрасположенности человека к двигательной деятельности используют молекулярно-генетический метод, главным преимуществом которого является высокая информативность при оценке потенциала развития физических качеств и возможность осуществления ранней диагностики, когда фенотипы еще не проявились в полной мере (И.И. Ахметов, и др. 2008) [2].

Высоких спортивных результатов в видах спорта, требующих скоростно-силовых проявлений, добиваются спортсмены, имеющие генотипы RR и RX гена ACTN3, тогда как спортсмены с генотипом XX существенно ограничены в достижении высоких спортивных результатов. Тестирование RR аллеля гена ACTN3, равно как и анализ на наличие генотипа RX гена ACTN3, можно рекомендовать в качестве прогностического теста на выявление предрасположенности к скоростно-силовой работе (В.А. Рогозкин, И.В. Астратенкова, А.М. Дружевская, О.Н. Федотовская) [8].

Для полиморфизма гена ACE достоверно была показана связь со структурой мышечных волокон. Было установлено, что для лиц с генотипом I/I характерно более высокое относительное содержание медленных волокон ($50,1 \pm 13,9\%$) и низкое содержание быстрых волокон ($16,2 \pm 6,6\%$) по сравнению с таковым при наличии генотипа D/D ($30,5 \pm 13,3\%$ и $32,9 \pm 7,4\%$) (И.И. Ахметов и др., 2007) [2]. Полученные результаты доказывают наличие достоверной корреляции развития определенных физических качеств с различными генотипами гена ACE. Спортсмены, имеющие генотип DD гена ACE, в большей степени предрасположены к развитию скоростно-силовых физических качеств. Носители другого генотипа – II, напротив, в большей степени предрасположены к выполнению длительной физической работы (В.А. Рогозкин и др., 2005) [4].

Аллель PPARA C увеличивает утилизацию глюкозы и, соответственно, анаэробную мощность скелетных мышц и миокарда. G аллель PPARA дает преимущество в развитии и проявлении выносливости, в то время как C аллель благоприятен для развития и проявления скоростно-силовых качеств. Была обнаружена более высокая частота генотипов PPARA GC и CC среди спринтеров по сравнению со стайерами (И.И. Ахметов, 2006) [2].

В последнее время появилось достаточно много научных работ по спортивному отбору с использованием метода исследования кожных узоров на пальцах и ладонях спортсменов – метода дерматоглифики. В различных исследованиях установлена взаимосвязь между определенными типами папиллярных линий спортсменов и их наследственной предрасположенностью к развитию определенных двигательных качеств (Т.Ф. Абрамова, 2003; Б.А. Никитюк, В.Н. Филиппов 1982 и др.) [1, 6]. Рядом исследователей была обнаружена прямая взаимосвязь между суммарным числом гребневого счета (СГС) на пальцах рук и показателем по значению дельтового индекса Д10 со способностью к проявлению скоростных и скоростно-силовых качеств у подростков: чем больше был показатель СГС и Д10 у подростка – тем большими скоростно-силовыми способностями он обладал (Б.А. Никитюк, В.Н. Филиппов 1982; А.И. Пуштозеров, Мелихова Т.М., 1996) [6, 7].

По составу мышечных волокон с большой долей вероятности можно определить предрасположенность к физической деятельности. Результаты биопсии скелетных мышц высококвалифицированных спортсменов-легкоатлетов свидетельствуют о преобладании медленных волокон у стайеров, а быстрых волокон – у спринтеров (И.И. Ахметов и др., 2007) [2]. Таким образом, состав мышечных волокон можно отнести к значимым маркерам предрасположенности к проявлению локальной (мышечной) работоспособности.

Для прогнозирования пригодности к видам спорта, включающим мышечную работу различной мощности и продолжительности, рекомендуют ориентироваться на определенные показатели состава мышечных волокон, изученные в результате анализа биоптатов (материалов, полученных путем биопсии) более 1500 спортсменов (В.В. Язвиков, В.Г. Петрухин, 1990) [9]. Для специализации в ситуационных видах спорта, соревновательная деятельность в которых предусматривает мышечную работу переменной мощности, рекомендуют отбирать спортсменов, у которых медленные волокна в составе мышц не превышают 40 – 60 %.

Цель исследования. В нашем исследовании на примере дзюдо и каратэ мы поставили целью выявить информативные признаки наследственной предрасположенности спортсменов

в спортивных единоборствах к скоростно-силовой работе на основании генетического анализа и генетических маркеров – папиллярных линий на пальцах рук спортсменов и композиции скелетных мышц.

Задачи исследования. Для достижения этой цели в исследовании нами были поставлены следующие задачи:

- провести исследование генетического материала у спортсменов различной квалификации, специализирующихся в дзюдо и каратэ, на наличие полиморфизмов генов ACE, ACTN3, PPARA, благоприятных для оптимального состава скелетных мышц в спортивных единоборствах;
- провести исследование папиллярных линий пальцев рук у спортсменов различной квалификации;
- определить ассоциацию полиморфизмов генов ACE, ACTN3, PPARA с показателями дерматоглифического анализа;
- на основе инструментальной методики (по А.В. Шишкиной) определить состав скелетных мышц спортсменов различной квалификации и сопоставить с данными генетического и дерматоглифического анализа.

Методы и организация исследования. Для исследования нами были отобраны спортсмены – дзюдоисты и каратисты – в возрасте 15 – 17 лет, имеющие примерно одинаковый стаж занятий и выступлений на соревнованиях. Спортсмены каждого вида единоборств были разделены на две группы. В первую вошли спортсмены, занимавшие призовые места на соревнованиях и имеющие взрослые спортивные разряды (II, I и КМС). В состав второй группы вошли спортсмены, которые имеют не столь успешный опыт выступления и низкие спортивные разряды.

При составлении перечня полиморфизмов генов для молекулярно-генетического анализа мы руководствовались данными научных исследований, в которых указывается взаимосвязь отобранных полиморфизмов с составом скелетных мышц [2, 4, 8]. В каждой группе был проведен забор биологического материала для генетического анализа и исследован на наличие полиморфизмов генов ACE, ACTN3, PPARA.

Исследование дерматоглифических узоров пальцев рук было проведено методом типографской краски, описанным Т.Д. Гладковой [3]. Нами были подсчитаны узоры пальцев рук: дуги (A), петли (L) и завитки (W), число гребней, и на этой основе определены суммарный гребневый счет (СГС) и дельтовый индекс (Д10). Для анализа результатов исследования были взяты показатели суммарного гребневого счета и дельтового индекса, как наиболее результирующие и информативные.

Определение состава скелетных мышц было проведено по методике, предложенной А.В. Шишкиной [10]. Согласно данной методике, нами было проанализировано изменение высоты выпрыгивания при прыжках с места. С этой целью исследуемые должны были выполнить от 40 до 50 прыжков в удобном для них темпе с установкой: «прыгать вверх из положения полуприседа, как можно выше в каждом прыжке». Посредством видеосъемки регистрировалась высота выпрыгивания. Затем нами был рассчитан показатель содержания медленных волокон в четырехглавой мышце бедра по следующей формуле: $K = (H_{30} / H_{max}) \cdot 100\%$, где H_{30} – среднее арифметическое значение высоты тридцать первого, тридцать второго и тридцать третьего прыжков; H_{max} – среднее арифметическое высоты трех первых прыжков. Выбор показателя H_{30} в данной методике обоснован исчерпанием алактатных источников энергообеспечения после выполнения тридцати прыжков, которое происходит приблизительно на сороковой секунде. При этом предполагалось, что выполнение тридцатых прыжков обеспечивается только медленными мышечными волокнами.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты молекулярно-генетического анализа, представленные в табл. 1, показали, что у спортсменов более высокой квалификации более выражены, чем у каратистов низкой квалификации: благоприятные для проявления скоростно-силовых усилий генотипы у дзюдоистов и каратистов более высокой квалификации встречались чаще, чем у неквалифицированных спортсменов.

Таблица 1

Распределение генотипов (%) у спортсменов-каратистов 15 – 17 лет

Группы исследуемых	ACTN3			ACE			PPARA	
	RR	RX	XX	DD	II	ID	GC	GG
Квалифицированные каратисты, (n = 12)	35	54	0	58	1	2	33	6
Неквалифицированные каратисты, (n = 14)	10	24	12	21	35	1	12	1
Квалифицированные дзюдоисты, (n = 12)	38	62	0	62	25	13	75	25
Неквалифицированные дзюдоисты, (n = 16)	12	20	48	17	36	9	14	27

Анализ пальцевых дерматоглифических узоров (табл. 2) показал, что более успешные спортсмены имеют большее количество завитков и петель и обладают, соответственно, большим суммарным гребневым числом (СГС): 141 – у дзюдоистов и 136 – у каратистов, а также большим дельтовым индексом (Д10): 14,5 – у дзюдоистов и 13,9 – у каратистов. Менее квалифицированные спортсмены имеют меньшее количество дуг и петель и, соответственно, более низкие показатели СГС и Д10.

Таблица 2

Количественные показатели пальцевых дерматоглифических узоров спортсменов различной квалификации, специализирующихся в каратэ и дзюдо

Группы исследуемых	СГС	Д10
Квалифицированные каратисты, (n = 12)	136	13,9
Неквалифицированные каратисты, (n = 14)	112	12,1
Квалифицированные дзюдоисты, (n = 12)	141	14,5
Неквалифицированные дзюдоисты, (n = 16)	117	12,5

Т.Ф. Абрамовой в 1995 г. [7] были исследованы дерматоглифические показатели спортсменов высокой квалификации (МСМК и ЗМС): у борцов вольного стиля Д10 составил 14,1, а СГС был равен 165,4; у боксеров – 14,5 и 146,4 соответственно. Полученные нами дерматоглифические показатели сходны с ними, хотя и имеют более низкие значения, что связано с уровнем квалификации спортсменов, принявших участие в нашем исследовании.

Результаты теста для определения состава скелетных мышц нижних конечностей представлены на рис. 1 и 2.

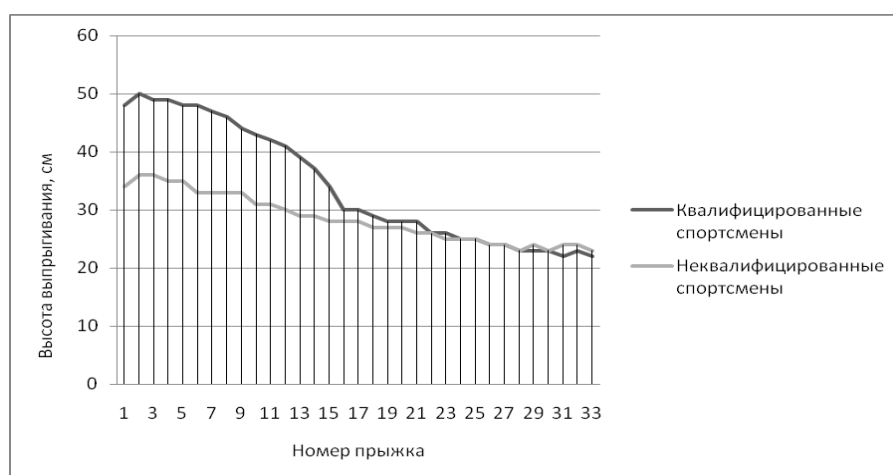


Рис. 1. Скорость падения прыжка в высоту спортсменов-каратистов

Квалифицированные спортсмены показали более высокие результаты в прыжке вверх из полуприседа, однако, скорость снижения высоты прыжка у них также была большей, чем у неквалифицированных спортсменов. У каратистов на 25-й секунде высота выпрыгивания в обеих группах сравнялась и на тридцатых секундах в группе менее квалифицированных спортсменов была незначительно больше. У дзюдоистов высота выпрыгивания у квалифицированных борцов также значительно превышала результаты неквалифицированных спортсменов, но снижение ее происходило еще быстрее, чем у каратистов: уже на 21-й секунде результат неквалифицированных спортсменов превысил результат квалифицированных.

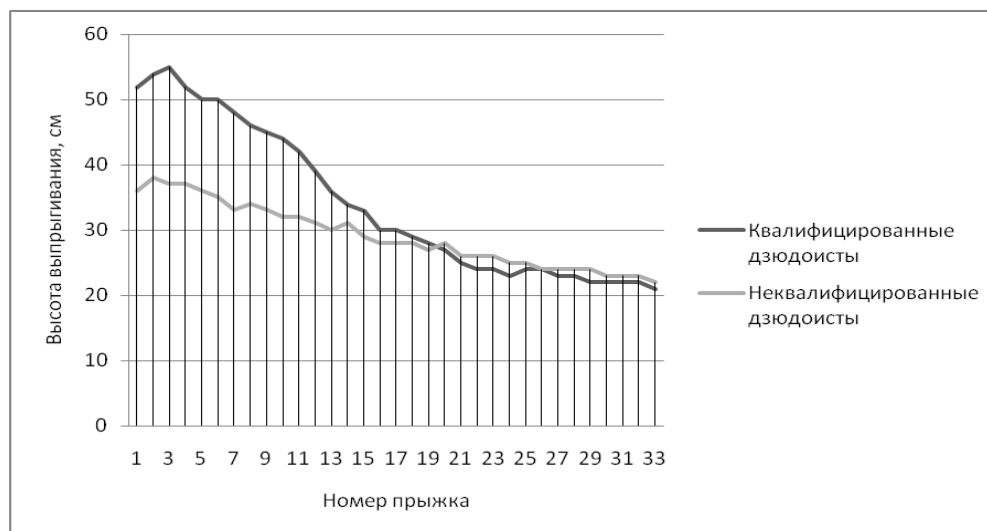


Рис. 2. Скорость падения прыжка в высоту спортсменов-дзюдоистов

Расчет по формуле показал, что квалифицированные спортсмены имеют меньший процент содержания медленных волокон в мышцах-разгибателях ног: каратисты – 44 %, а дзюдоисты – 40 %. У неквалифицированных спортсменов в составе мышц-разгибателей ног медленных волокон больше: 66 % – у каратистов и 59 % – у дзюдоистов. Таким образом, полученные данные подтверждают результаты исследований В.В. Язвикова и В.Г. Петрухина [9]: более успешные спортсмены-единоборцы имеют содержание медленных мышечных волокон в диапазоне 40 – 60 %. Причем полученные нами результаты находятся в нижней части данного диапазона.

Вывод. Результаты эксперимента показывают, что спортсмены более высокой квалификации имеют больший процент генотипов, благоприятных для проявления скоростно-силовых способностей, а также более высокие показатели суммарного гребневого счета и дельтовый индекс. Содержание медленных волокон в составе мышц-разгибателей нижних конечностей ниже у квалифицированных дзюдоистов и каратистов, что благоприятно сказывается на их соревновательной деятельности.

Таким образом, использование генетических маркеров может успешно применяться в прогнозировании скоростно-силовых способностей в спортивных единоборствах. Очень важно, что обладая высокой степенью консервативности, генетические маркеры с высокой степенью информативности могут быть использованы для выявления одаренности в единоборствах и на начальных этапах становления спортивного мастерства. Метод дерматоглифики представляет большой интерес для использования в спортивном отборе в практике подготовки спортивного резерва в связи с низкими материальными затратами и невысокой трудоемкостью для его реализации.

Список литературы

1. *Абрамова Т. Ф.* Пальцевая дерматоглифика и физические способности : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : [спец.] 03.00.14 «Антропология по биол. наукам» / Абрамова Тамара Федоровна ; ВНИИФК. – М., 2003. – 51 с.

2. *Ахметов И. И.* Ассоциация полиморфизмов генов-регуляторов с физической деятельностью, адаптацией сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам и типом мышечных волокон человека : автореф. дис. ... канд. мед. наук [спец.] 14.00.51 Восстановительная медицина, лечебная физкультура и спортивная медицина, курортология и физиотерапия, 03.00.15 «Генетика» / Ильдус Ильясович Ахметов ; СПНИИФК – Спб., 2006. – 22 с.
3. *Гладкова Т. Д.* Кожные узоры кисти и стопы обезьян и человека / Т. Д. Гладкова. – М. : Наука, 1966. – 149 с.
4. *Глотов О. С.* Состояние и перспективы генетического тестирования в спорте. Генетический паспорт спортсмена становится реальным / О. С. Глотов, А. С. Глотов, В. С. Баранов // Молекулярно-биологические технологии в медицинской практике : сб. ст. – Новосибирск, 2009. – № 13. – С. 17– 35.
5. *Лильин Е. Т.* Медицинская генетика для врачей / Е. Т. Лильин, Е. А. Богомазов, П. Б. Гофман-Кадошников. – М. : Медицина, 1983. – 144 с.
6. *Никитюк Б. А.* Показатели дерматоглифики как критерия отбора в спорте / Б. А. Никитюк, В. И. Филиппов // Критерии анатомо-антропологического контроля в спорте : тез. Всесоюзн. конф. – М., 1982. – С. 117–118.
7. *Пустозеров А. И.* Диагностика спортивных способностей методом дерматоглифики : учеб. пособ. / А. И. Пустозеров, Т. М. Мелихова. – Челябинск : УралГАФК, 1996. – 32 с.
8. Гены-маркеры предрасположенности к скоростно-силовым видам спорта / В. А. Рогозкин, И. В. Астратенкова, А. М. Дружевская, О. Н. Федотовская // Теория и практика физической культуры. – 2005. – №1. – С. 2– 4.
9. *Сологуб Е. Б.* Спортивная генетика : учебное пособие / Е. Б. Сологуб, В. А. Таймазов. – М. : Терра-Спорт, 2000 – 127 с.
10. *Шишкина А. В.* Биодинамическая оценка мышечной композиции / А. В. Шишкина // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2008. – №11. – С. 108– 111.

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАСЛЕДСТВЕННОЙ
ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ
К СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ РАБОТЕ
В СПОРТИВНЫХ ЕДИНОБОРСТВАХ
НА ОСНОВЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ**

Александр СКОРИНА

*Полесский государственный университет,
Пинск, Беларусь*

Аннотация. В спорте остро стоит проблема критериев отбора одаренных атлетов. Перспективным является применение находящихся под влиянием наследственности признаков – генетических маркеров. Цель: изучить наличие благоприятных для скоростно-силовой работы в единоборствах полиморфизмов генов, типов папиллярных узоров, состав скелетных мышц в зависимости от уровня спортсмена. Методы исследования: теоретический анализ, генетический анализ, метод типографской краски, методика определения состава скелетных мышц А.В. Шишкиной. В исследовании приняли участие 54 спортсмена разной квалификации, специализирующихся в дзюдо и каратэ в возрасте 15 – 17 лет. Были изучены генотипы ACE, ACTN3, PPARA, дерматоглифы пальцев рук и состав мышечных волокон нижних конечностей. Выявлена положительная взаимосвязь между высокой квалификацией спортсмена, генотипами ACTN3 RX, ACE DD, PPARA GC, суммарным гребневым счетом, дельтовым индексом и преобладанием в мышцах быстрых волокон. Использование генетических маркеров в качестве критериев спортивного отбора является целесообразным для выявления одаренности в единоборствах на начальных этапах тренировки.

Ключевые слова: спортивные единоборства, спортивный отбор, критерии отбора, полиморфизмы генов, дерматоглифика, состав скелетных мышц.

FORECASTING OF HEREDITARY PREDISPOSITION TO SPEED-POWER WORK IN SPORTS AND MARTIAL ARTS BASED ON GENETIC MARKERS

Alexander SKORINA

*Polesky state University,
Pinsk, Belarus*

Abstract. There is an acute problem of selection criteria of gifted athletes. It is promising the use of being under the influence of heredity characteristics - genetic markers. Purpose: by the judo and karate example there are learned the availability of favourable for speed-power polymorphisms of genes, types of papillary patterns, the composition of skeletal muscle, depending on the level of the athlete. Methods: theoretical analysis, genetic analysis, the method of printing ink, the method of determining of skeletal muscle composition by A.V. Shishkina. 54 athletes with different skills level, specializing in judo and karate at the age of 15 – 17 were involved in the study. We studied the genotypes of ACE, ACTN3, PPARA, fingers dermatoglyphics and composition of legs muscle fibers. There was exposed the positive relationship between high athlete qualification and genotypes ACTN3 RX, ACE DD, PPARA GC, total ridge count, delta index and prevalence of fast muscle fibers. The use of genetic markers in the sport is appropriate for identifying talent in the martial arts in the initial stages of training as a criterion of selection.

Key words: martial arts, sports selection, selection criteria, polymorphisms, dermatoglyphics, the composition of skeletal muscles.

References

1. *Abramova T. F.* Pal'cevaja dermatoglifika i fizicheskie sposobnosti: avtoref. dis. ... dokt. biologicheskikh nauk [Finger dermatoglyphics and physical abilities]. – M., 2003. – 51 s. (Rus.)
2. *Akhmetov I. I.* Associacija polimorfizmov genov-reguljatorov s fizicheskoj dejatel'nost'ju, adaptaciej serdechno-sosudistoj sistemy k fizicheskim nagruzkam i tipom myshechnyh volokon cheloveka: avtoref. dis. ... kand. med. nauk [Association of gene-regulator polymorphisms with physical activities, physical load adaptation of cardiovascular system and muscular fiber type of human] – Spb., 2006. – 22 s. (Rus.)
3. *Gladkova T. D.* Kojnye uzory kisti i stopy obezjan I cheloveka [Leather patterns of wrist and foot of monkeys and human] – M. : Nauka, 1966. – 149 s. (Rus.)
4. *Glotov O. S., Glotov A. S., Baranov V. S.* Sostojanie i perspektivy geneticheskogo testirovanija v sporte. Geneticheskij pasport sportsmena stanovitsja real'nym [Status and perspectives of gene testing in sport. Gene passport is becoming reality] // Molekuljarno-biologicheskie tehnologii v medicinskoj praktike: sb. statej. – Novosibirsk: Al'ta Vista, 2009. – № 13. – S. 17– 35. (Rus.)
5. *Lil'in E. T., Bogomazov E. A., Gofman-Kadoshnikov P. B.* Medicinskaja genetika dlja vrachej [Medical genetics for doctors] – M. : Medicina, 1983. – 144 s. (Rus.)
6. *Nikityk B. A., Filippov V. I.* Pokazateli dermatoglifiki kak kriterija otbora v sporte [Dermatoglyphics indicators, as sport selection criterions] // tez. Vsesojuzn. konf. "Kriterii anatomo-antropologicheskogo kontrolja v sporte" – M. : FiS, 1982. – S. 117–118. (Rus.)

7. *Pustozarov A. I., Melihova T. M.* Diagnostika sportivnyh sposobnostej metodom dermatoglifyki: uch. posobie [Diagnostics of sport abilities by dermatoglyphics method] – Cheljabinsk : UralGAFK, 1996. – 32 s.
8. *Rogozkin V. A., Astratenkova I. V., Drujevskaja A. M., Fedotovskaja O. N.* Geny-markery predraspolozhennosti k skorostno-silovym vidam spota [Gene-marker of predisposition for speed-power types of sport] // *Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury.* – 2005. – №1. – S. 2– 4. (Rus.)
9. *Sologub E. B., Tajmazov V. A.* Sportivnaja genetika [Sport genetics] – M. : Terra-Sport, 2000 – 127 s. (Rus.)
10. *Shishkina A. V.* Biodinamicheskaya ocenka myshečnoj kompozicii [Biodynamic estimate of muscular composition] // *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* – 2008. – №11. – S. 108– 111. (Rus.)

Стаття надійшла до редколегії 06.08.2013