

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ И ПСИХОФИЗИЧЕСКАЯ ДЕТЕРМИНАЦИЯ КВАНТОВО-ПОЛЕВОГО УРОВНЯ БИОЭНЕРГЕТИКИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ

П.В. Бундзен, В.В. Загранцев, И.Б. Назаров, В.А. Рогозкин
Санкт-Петербургский НИИ физической культуры, Санкт-Петербург
О.В. Колодий

Государственная академия физической культуры им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург
К.Г. Коротков

Технический университет (СПБИТМО), Санкт-Петербург

Ключевые слова: *геном человека, биоэнергетика, генотип, адаптация, функциональная диагностика.*

Результаты молекулярно-генетических и психогенетических исследований последних лет убедительно доказывают наличие генетической детерминации энергетических процессов организма человека, связанных, в частности, с обеспечением адаптации к двигательной деятельности [5, 6, 9, 18, 19]. При этом вполне естественно возникает вопрос: специфична ли генетическая заданность исключительно для субстратного уровня обеспечения энергетики организма или эта закономерность распространяется и на квантово-полевого уровень биоэнергетических процессов, непосредственно связанный с электронно-фотонной эмиссией в пределах молекулярных ансамблей [12] и явлениями энергоинформационного обмена между организмом и жизненным пространством человека [20, 21].

С целью решения данного вопроса, имеющего как теоретическое, так и прямое практическое значение для познания механизмов саногенеза и широкого класса адаптационных реакций, в настоящей работе использована комплексная методология, объединяющая технологии энергоэмиссионных и молекулярно-генетических исследований с современными методами функциональной диагностики, используемыми в физиологии и психологии спорта.

Методология и методы исследований.

Изучение энергоэмиссионных процессов, отражающих особенности структурно-функциональной самоорганизации квантово-полевого уровня биоэнергетики организма, проводилось на базе автоматизированного ГРВ-комплекса, разработанного в Санкт-Петербургском институте точной механики и оптики (Технический университет) фирмой "Kirlionics Technologies International" [4, 14]. В качестве метода молекулярно-генетического анализа использовался тест на определение генотипов ангиотензин превращающего фермента [6], связь которых с энергетическим балансом организма показана в ряде исследований [19]. Одновременно в исследовании осуществлялось определение психоэмоционального статуса и психоэнергетического потенциала спортсменов [1]; функциональное тестирование: определение максимального потребления кислорода, тест на удержание критической мощности нагрузки [3], а также построение рейтинга соревновательной эффективности спортсменов по данным, представленным тренерско-преподавательским составом УОР1.

Во второй серии исследований использовались экспертные оценки качества выполнения спортсменами зачетных упражнений в рамках легкоатлетической специализации (бег на средние дистанции - 800 и 1500 м, спринт-бег - на 50 м, барьерный бег и др.).

В качестве показателей, характеризующих квантово-полевого уровень биоэнергетики организма, были использованы следующие параметры БЭО-грамм:

- 1) типы биоэлектрограмм (БЭО-граммы - Ia, Ib, Ic, Pa, Pb, Pc) пальцев левой и правой руки;
- 2) интегральные параметры БЭО-грамм левой LS integr. и правой RS integr. руки, их дисперсии DLS integr., DRS integr., а также усредненный интегральный параметр (X S integr.) по данным обеих рук;
- 3) усредненные по десяти пальцам левой и правой руки параметры БЭО-грамм: коэффициент формы, длина медианы, площадь, длина разрывов, плотность, спектр, энтропия, автокорреляция и фрактальность.

Для определения аллелей и генотипов гена ангиотензин превращающего фермента (АПФ) использовалась методика получения геномной ДНК из клеток слизистой оболочки ротовой полости. ДНК выделяли с помощью щелочной экстракции, полиморфный участок гена амплифицировали посредством полимеразной цепной реакции. Продукты реакции определяли с помощью электрофореза в 8%-ном полиакриламидном геле [6].

Психоэмоциональный статус определяли с помощью теста "POMS" [17] путем определения шести показателей (факторов): тревожность (Т), депрессия -подавленность (D), гнев-агрессивность (А), сила-активность (V), усталость-утомленность (F) и смущение-замешательство (С).

Для определения психоэнергетического потенциала использовался следующий коэффициент:

$$\text{ПЭН} = \frac{V}{T + D + A + F + C},$$

где V, T, D, A, F и C - значения факторов теста "POMS".

В качестве верифицирующих показателей при функциональном тестировании использовали: определение максимального потребления кислорода (МПК) как показателя аэробной работоспособности и тест на "удержание" критической мощности нагрузки, оценивающий способность к удержанию во времени

максимальной скорости аэробной энергопродукции и характеризующий в целом психофизическую выносливость спортсмена.

Для тестирования использовался тредмил фирмы "Квинтон" (США) в следующих рабочих режимах.

На первой ступени нагрузки спортсмен бежал со скоростью 6 км/ч, на второй ступени - 9 км/ч и на третьей - 12 км/ч. На этих ступенях угол подъема равнялся 5%, а время бега на каждой ступени составляло 3 мин. Следующая ступень - переходная, которая характеризовалась повышением угла подъема беговой дорожки до 10,5%, бег осуществлялся в течение 1 мин. На заключительной ступени, при скорости бега 12 км/ч и угле подъема дорожки 12,5%, у спортсмена формировали мотивацию для максимально продолжительной работы.

В ходе проведения нагрузочных ступеней непрерывно регистрировали частоту сердечных сокращений с помощью спорттестера "Поляр электроник" и каждую 3-ю мин проводили анализ выдыхаемого воздуха с помощью газоанализатора фирмы "Бекман" (США).

После тестирования проводили расчет МПК. Таким образом, для характеристики физической работоспособности и функциональной готовности спортсмена были рассчитаны и использованы следующие показатели МПК (мл/мин/кг), кислородный пульс O_2 -р (мл/уд) и время удержания критической мощности (с).

Исследования проводились на 40 квалифицированных спортсменах УОР-1 из Северо-Западного центра олимпийской подготовки Санкт-Петербурга (средний возраст спортсменов - $17,8 \pm 3,7$ года) и на 29 студентах ГАФК им. П.Ф. Лесгафта, специализирующихся по легкой атлетике (средний возраст - $16,9 \pm 0,8$ года). Исследования на студентах - легкоатлетах проводились трижды в течение годового цикла учебно-тренировочной деятельности (август, ноябрь - декабрь и май).

Полученные данные обработаны с использованием многопараметрического (корреляционного, факторного) анализа при помощи пакета статистических программ "STATGRAPH5". Для оценки достоверности различий использовали t-критерий Стьюдента и критерий Фишера. Различия считали достоверными при $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение.

Исследования, проведенные на высококвалифицированных спортсменах УОР-1, показали, что учащиеся, специализирующиеся в циклических видах спорта (современное пятиборье, триатлон, плавание, академическая гребля), имеют ряд характерных особенностей паттернов ВЭЭП (БЭО-грамм). Это прежде всего касается типизации БЭО-грамм, которая, по полученным данным, имеет следующее распределение: тип Ib - 32%, тип Ic - 37%, тип Ib - 19%, тип Ia - 12%. Интегральные параметры ВЭЭП по всей группе обследованных спортсменов составили: LS integr. = $0,548 \pm 0,312$ и RS integr. = $-0,612 \pm 0,343$, что свидетельствует в целом об их высоком психофизическом потенциале и качестве здоровья [2]. Многопараметрический ($n = 20$) корреляционный анализ большого комплекса полученных данных позволил выявить статистически значимые корреляции между физическими, психологическими и квантовыми параметрами функционирования организма спортсмена (рис.1).

Как видно из корреляционного графа, практически все интегративные показатели ВЭЭП обнаруживают статистически достоверную связь с показателем МПК. Эта зависимость прямо пропорциональна самим величинам ($0,37$ для LS integr. и $0,36$ для RS integr.) и обратно пропорциональна величинам их дисперсий ($-0,38$ для DLS integr. и $-0,42$ для DRS integr.). Как известно, в спортивной генетике и психогенетике показатель МПК рассматривается в качестве маркера выносливости, имеющего генетическую детерминацию [5, 7]. Важно отметить, во-первых, высокий уровень наследуемости данного фактора ($0,66-0,93$) и, во-вторых, лимитированность пределов роста МПК в ходе тренировочного процесса индивидуальным генотипом [3].

Таблица 1. Различия базовых параметров БЭО-грамм в группах спортсменов с различными генотипами ангиотензин превращающего фермента

Параметры	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Достоверность различия, P		
	Генотип II	Генотип ID	Генотип DD	1 - 2	1 - 3	2 - 3
Коэффициент формы	$2,15 \pm 0,03$	$2,30 \pm 0,06$	$2,50 \pm 0,13$	$P < 0,05$	$P < 0,02$	$P < 0,05$
Длина медианы	$2,03 \pm 0,81$	$2,29 \pm 1,11$	$6,51 \pm 1,43$	-	$P < 0,001$	$P < 0,001$
Площадь	8942 ± 1128	8108 ± 1597	4134 ± 1362	-	$P < 0,001$	$P < 0,001$
Длина разрывов	$0,04 \pm 0,03$	$0,14 \pm 0,05$	$0,28 \pm 0,19$	$P < 0,05$	$P < 0,001$	$P < 0,001$
Энтропия	$3,32 \pm 0,11$	$2,08 \pm 0,11$	$1,95 \pm 0,41$	$P < 0,05$	$P < 0,01$	-
Фрактальность	$16,20 \pm 2,14$	$20,50 \pm 3,26$	$29,94 \pm 3,03$	$P < 0,05$	$P < 0,001$	$P < 0,001$

Одновременно функциональная структура корреляционного графа свидетельствует, что интегральные параметры ВЭЭП обнаруживают селективную связь (DRS integr.) с показателем психической силы ($r = 0,42$) и временем удержания критической мощности нагрузки ($r = -0,37$), т.е. с качеством выносливости.

С целью более детального изучения выявленных закономерностей было трижды проведено комплексное исследование на спортсменах-легкоатлетах в ходе годового цикла учебно-тренировочной

деятельности с использованием генотипической дифференциации с помощью методов молекулярно-генетического анализа. Производилось измерение БЭОграмм 10 пальцев рук, определялись генотипы ангиотензин превращающего фермента (АПФ), психознергетического потенциала личности ("POMS"), а также эффективности исполнения спортивных навыков, связанных с тренировкой на выносливость.

Прежде всего следует отметить, что группы спортсменов-легкоатлетов, имеющих различные генотипы АПФ, достоверно ($p < 0,05$) отличаются по значениям интегральных параметров ВЭЭП (рис. 2). Сопоставление диаграмм ВЭЭП, полученных на спортсменах с генотипами II, ID и DD, свидетельствует, что большинство испытуемых с генотипом DD имеют выраженные явления энергодефицита, что говорит об относительно сниженном уровне психофизической готовности спортсменов этой группы [10].

Анализ базовых параметров БЭО-грамм по группам спортсменов, обладающих генотипами II, ID и DD, представлен в табл.1. Как видно из таблицы, достоверные различия обнаруживаются по трем из шести базовых параметров БЭО-грамм: коэффициент формы, длина разрывов и фрактальность.

Результаты корреляционного и факторного анализов, проведенных по 26 параметрам, включая результаты экспертных оценок эффективности выполнения спортивных навыков, демонстрируют статистически значимую зависимость большинства параметров от генотипа спортсменов по АПФ. Так, по данным корреляционного анализа, показатель генотипов обнаруживает достоверную связь с результативностью бега на средние и длинные дистанции ($r = 0,481$), показателем психической силы (фактор V теста "POMS" , $r = 0,479$) и параметрами БЭОграмм: коэффициентом формы ($r = 0,492$); площадью ($r = 0,632$); длиной разрывов ($r = 0,610$); энтропией ($r = 0,592$), фрактальностью ($r = 0,690$) и в том числе с интегральными показателями. Факторный анализ (табл. 2) выявляет прямую достоверную функциональную связь между генотипом АПФ (VAR 10), интегрированными параметрами ВЭЭП LS integr., RS integr. и XS integr., зарегистрированными в трех сериях исследований в течение годового цикла: VAR13, 14, 15; VAR17, 18, 19; VAR21, 22, 23, а также результативностью бега на средние дистанции (800 и 1500 м) - VAR1, являющегося тестом на общую выносливость.

Одновременно следует отметить, что в структуре первого фактора присутствуют еще три компонента с высокими факторными значениями (оценка спринта, прыжка в высоту и барьерного бега), однако они отличаются отрицательными значениями, что свидетельствует об их инверсной связи с генотипами АПФ и параметрами ВЭЭП (см. VAR4 - VAR6).

Таким образом, изложенные выше данные дают достаточно веские основания утверждать, что квантово-полевой уровень биоэнергетики организма так же, как и субстратный уровень, который составляют биохимические аэробные и анаэробные процессы обеспечения мышечной деятельности, подвержен генетической детерминации.

Таблица 2. Результаты многопараметрического факторного анализа

Параметры		Номер фактора		
		1	2	3
VAR-1	Бег	0,49	0,09	-0,38
VAR-2	Ядро	-0,27	0,26	0,12
VAR-3	Прыжки в длину	-0,05	0,33	0,42
VAR-4	Спринт	-0,40	0,52	-0,18
VAR-5	Прыжки в высоту	-0,53	0,01	-0,27
VAR-6	Барьер	-0,66	0,20	-0,21
VAR-7	Тройной прыжок	0,01	0,70	-0,02
VAR-8	Граната	-0,35	0,38	-0,22
VAR-9	Риск	-0,82	-0,24	-0,32
VAR-10	АПФ	0,72	0,26	-0,19
VAR-11	Психотип	-0,28	-0,04	0,02
VAR-12	Нейротизм	0,16	0,28	0,50
VAR-13	LS integr.	0,83	0,30	0,25
VAR-14	RS integr. I	0,76	0,27	0,27
VAR-15	XS integr.	0,82	0,30	0,26
VAR-16	LS/RS	-0,34	-0,43	-0,35
VAR-17	LS integr.	0,63	-0,46	0,01
VAR-18	RS integr. II	0,60	-0,24	0,05
VAR-19	XS integr.	0,68	-0,39	0,03
VAR-20	LS/RS	0,44	-0,51	0,07

VAR-21	LS integr.	0,49	-0,34	-0,62
VAR-22	RS integr. III	0,55	-0,02	-0,57
VAR-23	XS integr.	0,58	-0,19	-0,66
VAR-24	LS/RS	0,16	-0,62	-0,10
VAR-25	V-POMS	-0,22	-0,58	0,42
VAR-26	ПЭН	0,05	-0,66	0,51
Факторные веса		0,27	0,14	0,11

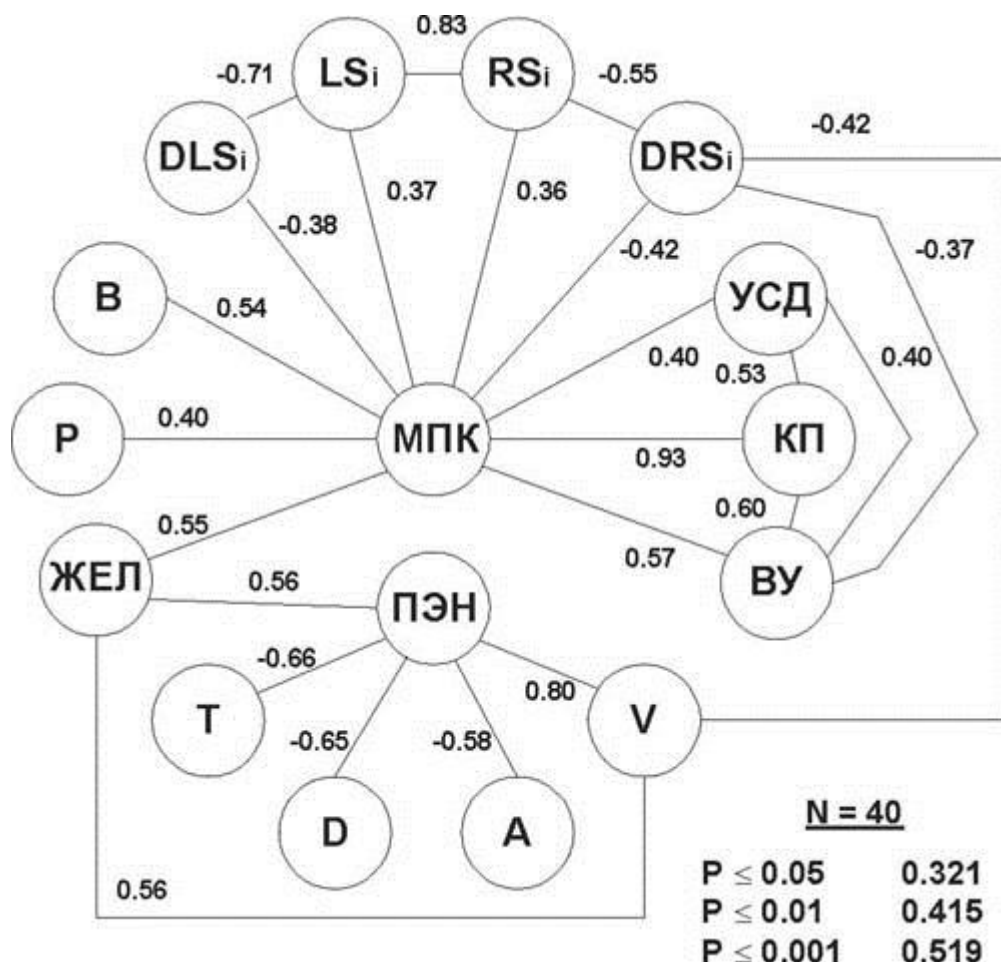


Рис. 1. Корреляционный граф, характеризующий взаимосвязи между интегративными параметрами энергоэмиссионных процессов (LS integr., DLS integr., RS integr., DRS integr.) и параметрами, верифицирующими психофизический потенциал спортсменов и успешность соревновательной деятельности (УСД).

МПК - максимальное потребление кислорода; КП - кислородный пульс; ВУ - время удержания максимальной физической нагрузки; ЖЕЛ - жизненная емкость легких; Р - рост; В - вес; ПЭН - коэффициент психоэнергетики; Т, D, A, V - факторы теста "POMS" (см. текст).

Приведены только статистически достоверные связи ($P < 0,05$)

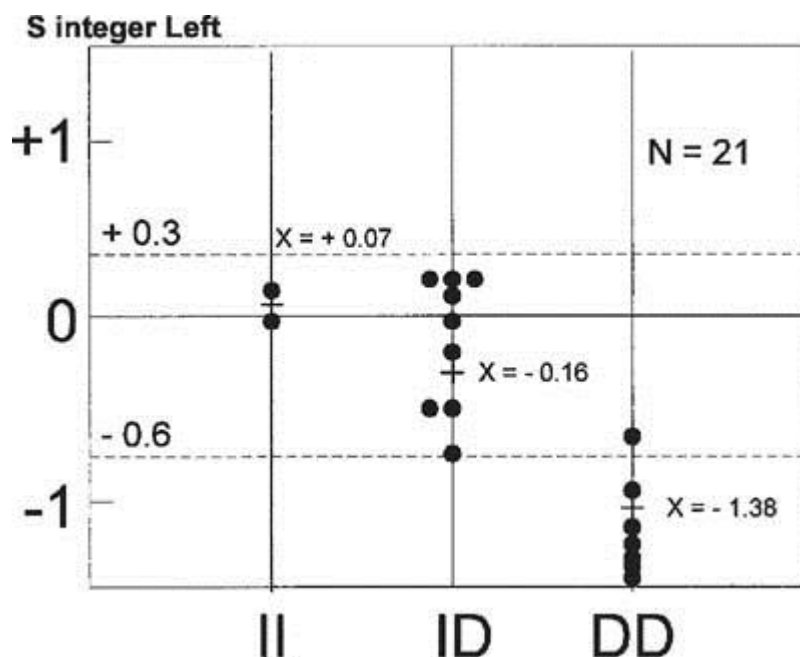


Рис. 2. Зависимость между генотипами ангиотензин превращающего фермента и интегральными значениями вызванных энергоэмиссионных процессов.

II; ID и DD - генотипы АПФ, по ординате - энергетические уровни ВЭЭП по LS integr. Позиции испытуемых обозначены точками, $n = 21$. Зона нормальной биоэнергетики (от +0,3 до -0,6) обозначена пунктирными линиями

Эта закономерность, как свидетельствуют результаты статистического анализа, выявляется в течение всего периода исследований, то есть годового цикла учебно-тренировочной деятельности, что подтверждает относительную устойчивость генотипического влияния. Однако речь в данном случае идет именно об относительной устойчивости, так как из данных корреляционного и факторного анализов очевидно, что степень влияния генетического фактора на показатели биоэнергетики квантово-полевого уровня прогрессивно снижается в течение годового цикла учебно-тренировочной деятельности, оставаясь при этом, однако, статистически достоверной. Так, факторные значения параметров БЭОграмм LS integr., RS integr. и XS integr. в годовом цикле снижаются с 0,833; 0,768 и 0,823 соответственно до 0,491; 0,550 и 0,580 (см. табл.2). С функциональной точки зрения эти изменения правомерно интерпретировать как влияние на результативность спортивной деятельности так называемого "средового" фактора, которым в данном случае является учебно-тренировочный процесс, формирующий функциональные психофизические резервы спортсменов в процессе долгосрочной адаптации к физическим нагрузкам.

Указанная интерпретация в значительной мере подтверждается зависимостью интегральных параметров ВЭЭП от показателей, характеризующих психоэнергетический потенциал спортсменов. К ним относятся: показатель психической активности теста "roms" (var 25) и коэффициент психоэнергетики (var26), влияние которых прогрессивно возрастает в ходе учебно-тренировочного процесса. Обращает на себя внимание повышение тесноты связи указанных параметров с уровнем билатеральной асимметрии ВЭЭП (var16, 20, 24 - см. фактор 2) в годовом цикле учебно-тренировочного процесса и их высокодостоверная связь ($p < 0,001$) с параметрами ВЭЭП в конце учебного года (VAR21, 22, 23 - см. фактор 3).

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что выявленные в настоящем исследовании зависимости между генотипической характеристикой личности по АПФ, параметрами ВЭЭП, а также ростом психофизического потенциала спортсменов в ходе тренировочной деятельности вполне объяснимы, если учесть специфику генотипов АПФ, которые определяют функциональные ресурсы как кардиореспираторной системы организма [11, 13, 16], так и центральной нервной системы [8, 15].

Выводы

1. Обнаружено явление генетической детерминации параметров ВЭЭП, соотносимых с квантово-полевым уровнем биоэнергетики организма человека.
2. Интегративные параметры и типы БЭО-грамм ВЭЭП обнаруживают зависимость от факторов различной степени "жесткости", включая как генетический фактор, так и "средовые" влияния, в качестве которых выступает, в частности, влияние учебно-тренировочного процесса на психофизический потенциал спортсменов.
3. Выявленные функциональные зависимости между параметрами ВЭЭП, генотипическими характеристиками спортсменов и результативностью выполнения ими спортивных навыков, связанных с качеством выносливости, дают основания предположить диагностическую значимость параметров

квантово-полевого уровня биоэнергетики для прогноза функциональных резервов организма и адаптации к экстремальным условиям деятельности.

Авторы статьи благодарят Машьянову Т.О., Муромцева Д.И., Бабицкого М.А. и Кунчину Г.Ю. за участие в обработке материалов исследований и подготовке их к печати.

Литература

1. [Бундзен П.В. Современные тенденции в развитии технологий психической подготовки спортсменов](#) / Ежегодный научный вестник "[Проблемы спортивной науки и физкультурного образования](#)". СПб., 2000, с. 40-44.
2. [Бундзен П.В., Коротков К.Г. Определение качества здоровья на базе ГРВ-параметров](#) / Материалы Международного конгресса по биоэлектрографии. СПб., 2000, с. 18-20.
3. [Карлман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине](#). - М.: ФиС, 1988. - 207 с.
4. [Коротков К.Г. Основы ГРВ биоэлектрографии](#). - СПб.: СПбГИТМО, 2000. - 350 с.
5. [Равич-Щербо И.В., Марютина Т.М., Григоренко Е.Л. Психогенетика](#). М., 1999. - 445 с.
6. [Рогозин В.А., Назаров И.Б., Казаков В.И. Генетические маркеры физической работоспособности человека // Теория и практика физической культуры](#). 2000, № 12, с. 34-36.
7. [Сологуб Е.Б., Таймазов В.А. Спортивная генетика](#). СПб., 2000. - 213 с.
8. [Arinami T., Li L., Mitsushio H. Et al. An insertion/deletion polymorphism in the angiotensin converting enzyme g associated with both brain substance P contents and affective disorders](#) // *Biol. Psychiatry*. - 1996. - Vol. 40 (11). - P. 1122-1127.
9. [Bouchard C., Dionne F.T., Simonean J. et al. Genetics of aerobic and anaerobic performance](#) / In: *Exercise and Sport Sciences Reviews*, edited by J.O.Holliszy. - Baltimore, 1992. - P. 27-58.
10. [Bundzen P., Korotkov K., Massanova F. et al. Diagnostics of Skilled Athletes PsychoPhysical Fitness by the Method of Gaz Discharge Visualisation Proceedings](#) 5th Annual Congress of the European College of Sport Science. - Juvdskylд, Finland, 2000. - P. 186.
11. [Danser A., Schalekamp M., Bax W. et al. Angiotensin-converting enzyme in the human heart: Effect of the deletion/insertion polymorphism](#) // *Circulation*. - 1995. - Vol. 92. - P. 1387-1388.
12. [Gurwitch A. Ueber den Begriff des embrionalen Feldes](#). Archiv fur Entwicklungsmechanik. - 1922. - 51. - P. 383-415.
13. [Hagberg J., Ferrell R., McCole S. et al. V O₂ max is associated with ACE genotype in postmenopausal women](#) // *J. Appl. Physiol.* - 1998. - Vol. 85 (5). - P. 1842-1846.
14. [Korotkov K. Aura and Consciousness - new stage of scientific understanding](#). - SPb., 1999. - 301 p.
15. [Maes M., Scharpe S., Meltzer H.Y. et al. Lower angiotensin I converting enzyme activity in melancholic subjects](#) // *Biol. Psychiatry*. - 1992. - Vol. 32 (7). - P. 621-624.
16. [Marian A., Workman R., Greve G. et al. Angiotensin-converting enzyme polymorphism in hypertrophic cardiomyopathy and sudden cardiac death](#) // *Lancet*. - 1993. - Vol. 342. - P. 1085-1086.
17. [McNair D.M. Profile of Mood States](#). - San Diego, California, 1992. - 53 p.
18. [Montgomery H., Marshall R., Hemingway H. et al. Human gene for physical performance](#) // *Nature*. - 1998. - Vol. 393 (May 21). - P. 221-222.
19. [Montgomery H., Clarkson P., Barnard M. et al. Angiotensin-converting-enzyme gene insertion/deletion polymorphism and response to physical training](#) // *Lancet*. - 1999. - Vol. 353. - Suppl. 13. - P. 541-545.
20. [Tiller W.A. Science and Human Transformation: Energies, Internationality and Consciousness](#). - N.Y.: Pavior, 1997. - 316 p.
21. [Schwartz G., Russek L. The Living Energy Universe](#). - Hampton Roads, 1999. - 303 p.