

УДК 616.036.82:615.47

АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ И УРОВНИ РЕАКТИВНОСТИ КАК ЭФФЕКТИВНЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДОНОЗОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ

© 2007 г. Л.Х. Гаркави¹, Г.Н. Толмачев², Н.Ю. Михайлов², Ю.В. Есипов²,
Ф.М. Бенья³, М.М. Зверинцева³, Т.В. Долбина³, П.С. Пляка²

Показано, что периодическая система адаптационных реакций и уровней реактивности как система оценки донозологического состояния здоровья и разделения обследуемых на группы риска является высокоинформативной. Экспресс-методика определения адаптационного статуса включала в себя анализ лейкоцитарной формулы крови, а также регистрацию и обработку сигналов пульсовой волны на лучевой артерии человека на основе программно-аппаратного комплекса “Пульс-Антистресс”. Научно-практическим результатом данной работы явилось повышение информативности и достоверности выявления групп риска у различных категорий военнослужащих при массовых профилактических осмотрах, а также обоснование коррекции адаптационных возможностей организма лиц, принимающих ответственные решения.

В конце 1970-х – начале 1980-х гг. после первых попыток всеобщей диспансеризации в нашей стране было выяснено, что 80–90% всех обследованных оказались “больными”. Выходом из сложившейся ситуации стала “донозологическая диагностика” – новое научное направление, ставшее “альтернативой” науке о болезни [1].

Было разработано учение о донозологических состояниях, пограничных между здоровьем и болезнью (состояние предболезни). Более широко донозологические состояния рассмотрены в работах [2–4]. Очевидно, что чем менее здоров человек, тем выше риск развития заболевания. То есть степень риска зависит от возможности организма сопротивляться негативным воздействиям внешней среды и способности адаптироваться к ним. Исходя из этого, адаптационные возможности организма можно рассматривать как меру здоровья. В свою очередь необходим эффективный “инструментарий” для их оценки. Таким образом, становится актуальной задача поиска методов диагностики состояний предболезни, которые бы позволяли судить об уровне здоровья, а также соответствующей систематике донозологических состояний.

¹ Ростовский научно-исследовательский онкологический институт, Ростов-на-Дону.

² Южный научный центр Российской академии наук, Ростов-на-Дону.

³ Медицинская служба Северо-Кавказского военного округа, Ростов-на-Дону.

Впервые общее неспецифическое состояние было описано в 1936 г. Г. Селье и названо реакцией стресс [2] (общий адаптационный синдром). В дальнейшем было найдено, что, кроме реакции стресс, действию разных по качеству и силе факторов соответствует система антистрессорных реакций человека: реакция спокойной и повышенной активации на действие различных по качеству средних, дострессовых воздействий [5,6] и реакция тренировки на действие разных по качеству слабых воздействий [3, 5, 6].

В дальнейшем была найдена периодическая закономерность развития адаптационных реакций в зависимости от абсолютной величины действующего фактора [3, 6], то есть на разных уровнях реактивности. Каждой реакции и группе уровней реактивности свойствен свой комплекс изменений в организме, его основных подсистем и метаболизма. Поэтому тип и характер реакции определяют состояние здоровья, донозологические состояния, болезни разной тяжести [3, 7]. Л.Х. Гаркави высказала гипотезу: у каждой реакции есть свои частотные характеристики, которая была подтверждена дальнейшими исследованиями [3, 7].

На современном этапе развития исследование физиологии человека отталкивается от полученных экспериментальных данных, к которым можно отнести физиологические сигналы. Широкое распространение получили методы сфигмографии лучевой артерии, пьезопульсография, фотоплетизмография, электроэнцефалография,

электрокардиография и многие другие специализированные инструментальные средства. Среди них можно выделить несколько методик, имеющих непосредственное отношение к сердечно-сосудистой системе. Наибольший интерес у исследователей вызывает электрокардиография (ЭКГ), фотоплетизмография (ФПГ) и сфигмография лучевой артерии, что можно объяснить как обилием получаемых параметров (ФПГ и сфигмография лучевой артерии), так и принятыми стандартами диагностики в клинике (ЭКГ). На сегодняшний день приоритет чаще всего отдается диагностическим программно-аппаратным комплексам, в которых реализованы цифровые методы анализа физиологических сигналов. При их использовании получают огромный набор информативных параметров. Все они так или иначе отражают процесс адаптации организма. При этом происходит функциональная модификация во времени органов и систем, наблюдая за изменением которых, например, параметров гемодинамики [4], можно дать предварительную оценку состояния сердечно-сосудистой системы. Выделяя тот или иной инструментальный метод, врачу становится доступной информация, позволяющая косвенно судить о процессе адаптации организма. Но физиологически важно знать и интегральные оценки происходящих изменений, для того чтобы вовремя предупредить развитие заболеваний. Частично данную проблему попытались решить путем анализа ритма сердца. Как правило, во многих работах, посвященных данной тематике, используются программно-аппаратные комплексы (ПАК) [8–10]. В их основе заложены интегральные оценки и градуировка функционального состояния организма, разработанные авторами на основе анализа экспериментальных данных. Так, в ПАК “Динамика-100” путем измерения сигнала ЭКГ и статистической и спектральной обработки ритмограммы была предложена следующая градация показателя здоровья [9]:

- системы регуляции организма в оптимальном состоянии;
- системы регуляции организма в состоянии мобилизации;
- системы регуляции организма в состоянии рассогласования;
- системы регуляции организма в состоянии функциональной неустойчивости;
- системы регуляции организма в устойчиво нарушенном состоянии.

Схожих принципов придерживались и разработчики программно-аппаратных комплексов “Вита-87” и “Варикард”. Ими был разработан

показатель активности регуляторных систем (ПАРС) [4], базирующийся также на анализе ритма сердца (норма; умеренное функциональное напряжение; выраженное функциональное напряжение; состояние перенапряжения регуляторных механизмов; состояние истощения регуляторных систем, явления астенизации, срыв адаптации). Предлагаемые системы оценки адаптационных возможностей организма базировались на выводах одного либо нескольких экспертов. Это не могло не сказываться на указанных градациях. Поэтому необходимо учитывать некоторые объективные количественные показатели, например, гемограмму. Отметим, что исследования в данной области основывались не только на параметрах сигнала ЭКГ [10], но и на анализе общих, фундаментальных закономерностей физиологии человека. Речь идет о систематике адаптационных ресурсов организма, указанной ранее.

Разработка и применение пульсовой диагностики, отражающей частотные характеристики организма и его разных иерархических уровней, позволила сопоставить характер изменений характеристик пульса с типом адаптационных реакций [11]. Было показано, что характеристики пульсовой волны (статистические и частотные) коррелируют с типом адаптационных реакций. Определение типа реакции и уровней реактивности позволяет диагностировать состояние организма, в том числе и донозологическое. Это открывает перспективы профилактики и лечения заболеваний, особенно находящихся в начальных стадиях, с помощью целенаправленного вызова и поддержания в организме антистрессорных реакций, в первую очередь реакций активации [5] на спокойных, повышенных и высоких уровнях реактивности.

В целом общая тенденция развития медицины заключается в том, чтобы сделать целью массовых медицинских осмотров изучение здорового контингента людей для предотвращения появления новых заболеваний. С учетом этого целью обследования военнослужащих будет не постановка диагноза заболевания, а определение риска его развития путем оценки адаптационных возможностей организма. Причем особенно важен подобный подход для лиц, принимающих ответственные решения (командный состав), для которых нарушение состояния здоровья может привести к возникновению внешних ситуаций, способных привести как к материальным, так и людским потерям. В данной работе не ставится задача исследования факторов риска и нагрузок, влияющих на развитие

адаптационных реакций. Это связано в первую очередь с тем, что в таком случае необходим длительный мониторинг и достаточно полная информация о профессиональной деятельности военнослужащих, которая по ряду причин не всегда является общедоступной. Тем не менее, это могло бы быть не менее актуальным исследованием.

Для решения поставленной задачи необходимо использовать простые, доступные и экономичные методики, которые не требуют больших затрат времени и, с учетом диагностики донозологических состояний, в достаточной степени являются информативными. Как наиболее простой и повсеместно принятой на территории России является методика анализа лейкоцитарной формулы крови как сигнального показателя реакции. Однако, с учетом адаптационных возможностей, её использование с целью диагностики донозологических состояний требует особой трактовки результатов. Впервые данная интерпретация была предложена в 1975 г. российскими учеными Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакиной и М.А. Уколовой (открытие № 158) [6].

В данной работе разработана методика и вариант программно-аппаратного комплекса "Пульс-Антистресс" [3, 11], который основан на анализе сигнала пульсовой волны и имеет градацию уровней здоровья в соответствии с систематикой группы риска [2, 5, 6] (стресс, тренировка, спокойная активация, повышенная активация, переактивация).

Таким образом, целью данной работы является разработка и применение экспресс-метода диагностики донозологических состояний, предболезни и процессов адаптации военнослужащих с последующим разделением обследованных на группы риска для проведения лечебных и профилактических мероприятий.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В данной работе нами предложено использовать экспресс-методику, включающую анализ лейкоцитарной формулы крови (инвазивная методика), методику измерения сигнала пульсовой волны на лучевой артерии человека и регистрацию результатов с помощью разработанного программно-аппаратного комплекса "Пульс-Антистресс 2.2с" (ПА).

В данном программно-аппаратном комплексе сигнал пульсовой волны регистрируется с помощью акустического датчика при частоте дискре-

тизации 100 Гц и 4096 уровней квантования (12-разрядный АЦП).

Алгоритм подготовки цифрового сигнала сводился к следующим основным этапам [11, 12]:

1. Измерение сигнала пульсовой волны в течение 1,22 мин (8192 отсчета АЦП).

2. Разбиение сигнала пульсовой волны на отдельные реоциклы (с помощью эвристического алгоритма) и экстраполяция каждого реоцикла до 256 отсчетов.

3. Вычисление спектра Фурье для каждого реоцикла с использованием рекомендаций, приведенных в [12], и построение временных рядов, составленных из гармоник с соответствующими номерами.

4. Вычисление для каждого ряда его статистических характеристик.

5. Проведение корреляционного анализа для относительной величины среднеквадратического отклонения, предложенного в [11] параметра (отношение мощности низкочастотной части спектра Фурье одного реоцикла к мощности его высокочастотной части) и числа лимфоцитов в соотношении форменных элементов белой крови в специальном образом рассчитываемой лейкоцитарной формуле [3] (в относительной шкале).

Взятие крови и съем пульсовой волны производились с 8 до 9 утра натощак. Последнее ограничение является существенным и для проведения пульсовой диагностики [13], и для определения адаптационного статуса [3]. Таким образом, исключалась возможность искажающего влияния различных факторов на формирование пульсовой волны. Особенности разработанного варианта программно-аппаратного комплекса являются как оперативность исследования (время регистрации пульсовой волны для выдачи результатов занимает не более 2 мин), так и обработка и представление результатов согласно систематике адаптационных возможностей [3]. На основе применения данной экспресс-методики определяли группы риска военнослужащих. В данном случае под риском понимается риск развития заболевания. Группы риска сформированы согласно адаптационным реакциям и уровням реактивности (таблица 1), определяемым по параметрам лейкоцитарной формулы крови. Следует указать на то, что адаптационные реакции и уровни реактивности являются неспецифическими показателями [2, 3, 6]. То есть они не указывают на наличие конкретного заболевания, а указывают на степень резистентности организма в целом к воздействию различных факторов (без-

Таблица 1. Распределение адаптационных реакций по группам риска

Группа			
очень высокого риска (ОВР)	высокого риска (ВР) (доно- зологические состояния)	низкого риска (НР) (доно- зологические состояния)	условно здоровых (УЗ)
Антистрессорные реакции очень низких уровней реактив- ности (УР), стресс средних УР, напряженная переактивация средних УР	Антистрессорные реакции низких УР, стресс средних УР, напряженная переакти- вация средних УР	Антистрессорные реакции средних УР, стресс высоких УР, мягкая переактивация	Антистрессорные реакции высоких УР (тренировка, спокойная и повышенная активация)

относительно к их природе), снижение которой и может привести к развитию либо появлению заболеваний.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нами исследованы адаптационные возможности организма у 71 человека (военнослужащие, проходившие текущее обследование в КДП № 629 Северокавказского военного округа). Группа исследованных военнослужащих может быть условно разделена на две подгруппы: руководящий офицерский состав (лица, принимающие ответственные решения) и солдаты, проходящие срочную службу. Производился забор крови для дальнейшего анализа лейкоцитарной гемограммы и регистрация сигнала пульсовой волны при помощи программно-аппаратного комплекса ПА. Из сравнительного анализа данных исследования адаптационного статуса военнослужащих по крови и ПА получено следующее.

Из 71 исследования с использованием ПА (таблица 2): 12 человек имеют антистрессорные

реакции высоких уровней реактивности; 59 человек составили группы риска. При этом относительное количество человек, вошедших в группы риска, по данным ПА, составляет 83,1% (28,2% – группа очень высокого и высокого риска, 54,9% – группа низкого риска).

Из 71 исследования адаптационного статуса по лейкоцитарной гемограмме (таблица 2): у 13 человек выявлены антистрессорные реакции высоких уровней реактивности; 58 человек входят в группы риска. Причем относительное количество военнослужащих в группах риска по лейкоцитарной гемограмме составляет 81,7% (из них 22,5% – в группе очень высокого и высокого риска, 59,2% – в группе низкого риска).

Таким образом, в группы риска попало 83,1% обследованных по результатам ПА и 81,7% согласно анализу лейкоцитарной формулы.

Дополнительно нами был проведен анализ анамнезов прошедших данное обследование пациентов. Данное исследование было обосновано наличием жалоб пациентов и подтверждалось не менее чем одним из скрининговых исследований (либо результатами ПА, либо типом адапта-

Таблица 2. Сравнительное распределение данных "Пульс-Антистресс" и показателей лейкоцитарной гемограммы по группам риска

Результаты исследований	Группа								Всего осмот- рено	
	ОВР		ВР		НР		УЗ			
	ПА	Кровь	ПА	Кровь	ПА	Кровь	ПА	Кровь	ПА	Кровь
Количество исследований по группам риска	4	2	16	14	39	42	12	13	71	71
Полное совпадение "групп риска"	2	2	5	5	17	17	5	5	29	29
Неполное совпадение "групп риска"	1	0	5	4	4	6	0	0	10	10
Всего совпадений (кровь + пульс), полное + неполное	6	4	26	23	60	48	17	35	39	39

* По крови и пульсу: низкие уровни – низкие уровни, условно здоров – условно здоров.

** Имеется риск и по крови, и по пульсу, но степень риска разная.

Таблица 3. Распределение обследованных на группы риска согласно снижению уровней реактивности и данным анамнеза, где ОВР – очень высокий риск, ВР – высокий риск, НР – низкий риск, УЗ – условно здоровые

Данные анамнеза	Группа				Всего осмотрено
	ОВР	ВР	НР	УЗ	
Имеется хроническое заболевание	2	17	20	0	39 (54,9%)
Имеется функциональное заболевание	1	2	3	4	10 (14,1%)
Здоровые	1	7	4	10	22 (31%)
Общее количество по группам риска	4	26	27	14	71

ционной реакции и напряженностью, выраженной в лейкоцитарной формуле, либо и тем и другим). Анализ анамнестических данных показал (таблица 3), что в обследуемую группу (71 человек) вошли: 22 здоровых (31%), 10 человек, имеющих функциональные заболевания (14,1%) и 39 человек, имеющих хронические заболевания (54,9%).

Анализируя полученные результаты, мы установили, что 30 чел. (42,3% от общего количества обследуемых) вошли в группу очень высокого и высокого риска, причем из них:

- 8 чел. (26,7%) по данным анамнеза являлись здоровыми;
- 3 чел. (10%) имели функциональные заболевания;
- 19 чел. (63,3%) по данным анамнеза имели хронические заболевания.

В группу низкого риска вошли 27 чел. (38% от общего количества обследуемых), из которых:

- 4 человека (14,8%) являются здоровыми по данным анамнеза;
- 3 чел. (11,1%) имеют функциональные заболевания;
- 20 чел. (74,1%) имеют хронические заболевания.

В группу условно здоровых вошли 14 чел. (19,7% от общего количества обследуемых): 10 здоровых и 4 имеющих функциональное заболевание по данным анамнеза.

Обследуемые, имеющие по данным анамнеза хронические заболевания и находящиеся на момент обследования в фазе обострения, вошли в группу высокого и очень высокого риска, что подтверждалось результатами анализа лейкоцитарной формулы крови; находящиеся в фазе ремиссии вошли в группу низкого риска.

Попадание в группы риска здоровых (по анамнезу), как по результатам анализа лейкоцитарной формулы крови, так и результатам ПА, говорит о текущем снижении резистентности организма у этих обследуемых, что соответствовало резкому снижению количества лимфоцитов в крови (например, при реакции стресс). И наоборот, большое количество обследованных, вошедших в группы низкого риска либо условно здоровых, говорит о высокой степени резистентности организма на момент проведения обследования. Таким образом, использование только анамнестических данных для анализа текущего состояния военнослужащих, по нашему мнению, является недостаточным.

Исходя из применения обозначенных выше методик и анализа полученных результатов было выяснено, что 80,3% обследованных попали в группы риска. Высокий процент совпадения результатов ПА (83,1%) с результатами анализа лейкоцитарной формулы крови (81,7%) показывает, что методика определения адаптационных реакций с помощью ПА с целью выявления групп риска является высокоинформативной, и полученные с её помощью результаты коррелируют с показателями лейкоцитарной формулы. Это полезно для скрининга донозологических состояний при массовых профилактических осмотрах, а также для определения прогноза обострения, осложнения хронических заболеваний и открывает возможности для своевременного принятия лечебно-профилактических мер.

Результаты проведенных исследований на основе разработанной экспресс-методики показывают, что 80,3% здоровых по данным анамнеза вошли в группу риска (42,3% – группа очень высокого и высокого риска, 38% – группа низкого риска), а 30% имеющих функциональные заболевания по данным анамнеза вошли в группу высокого и очень высокого риска. Таким образом, группы высокого и очень высокого риска нуждаются в дополнительных обследованиях и проведении как активационной терапии, так и специального лечения. В группе низкого риска должна быть проведена только активационная терапия.

ВЫВОДЫ

Разработанная экспресс-методика определения адаптационных реакций и связанных с ними состояний организма военнослужащих и лиц, принимающих ответственные решения, позволяет сделать вывод о проведении дополнительных

специальных методов коррекции (в первую очередь активационной терапии). Последние смогут повысить функциональную активность организма, будут способствовать адаптационным процессам и тем самым сохранять и укреплять профессиональное здоровье военнослужащих, а также дадут возможность при необходимости проводить превентивную диагностику заболеваний, выявлять донозологические и предстрессовые состояния.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казначеев В.П., Баевский Р.М., Берсенева Л.П. Донозологическая диагностика в практике массовых обследований населения. Л.: Медицина, 1980. 207 с.
2. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М.: Медгиз, 1960. 275 с.
3. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С., Шихлярова А.И. Антистрессорные реакции и активационная терапия. Реакция активации как путь к здоровью через процессы самоорганизации: Т. 1. Екатеринбург: Филантроп, 2002. 196 с.
4. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М.: Медицина, 1997. 265 с.
5. Гаркави Л.Х. Об общей неспецифической адаптационной "реакции активации", способствующей борьбе организма с опухолью // Вопросы клинической онкологии и нейроэндокринных нарушений при злокачественных новообразованиях. Ростов н/Д, 1968. С. 341–348.
6. Гаркави Л.Х., Уколова М.А., Квакина Е.Б. Закономерность развития качественно отличающихся общих неспецифических адаптационных реакций организма. Диплом на открытие № 158 // Открытия СССР. Бюллетень открытий СССР. 1975. № 3. С. 56–61.
7. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С., Шихлярова А.И. Антистрессорные реакции и активационная терапия. Реакция активации как путь к здоровью через процессы самоорганизации: Т. 2. Екатеринбург: Филантроп, 2003. 336 с.
8. Эльянов М.М. Медицинские информационные технологии 2000: Каталог. М.: Изограф, 2000. 122 с.
9. Бибилова Л.А., Ярилов С.В. Системная медицина, путь от проблем к решению. СПб.: НИИ Химии СПбГУ, 2000. 154 с.
10. Воскресенский А.Д., Вентцель М.Д. Статистический анализ сердечного ритма и показателей гемодинамики в физиологических исследованиях. М.: Наука, 1974. 221 с.
11. Гаркави Л.Х., Михайлов Н.Ю., Толмачев Г.Н., Шихлярова А.И., Верескунова Е.П. Программно-аппаратный комплекс пульсовой диагностики для определения типа адаптационной реакции // Электронный журнал "Исследовано в России". 2003. Т. 193. С. 2295–2303. <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2003/193.pdf>
12. Мащенко А.И., Михайлов Н.Ю., Стрюков С.Г. Стандартизация пульсограмм при фазово-спектральном анализе // Тезисы I международного конгресса "Новые медицинские технологии". СПб., 2001. С. 18–20.
13. Пульсовая диагностика тибетской медицины. Новосибирск: Наука, 1988. 135 с.

ADAPTATION REACTIONS AND LEVELS OF REACTIVITY AS EFFECTIVE DIAGNOSTIC INDICES OF PRENOLOGICAL STATES

L.H. Garkavi, G.N. Tolmachev, N.Yu. Mikhailov, Yu.V. Esipov,
F.M. Benia, M.M. Zverintseva, T.V. Dolbina, P.S. Pliaka

It is shown, that the periodic system of adaptation reactions and levels of reactivity as a system of prenosological state of health assessment and division of patient population into risk groups, are highly informative. The express method of adaptation state included the analysis of the blood leukocytic formula as well as registration and processing of pulse wave signals on a radial artery of a person on the basis of hardware-software complex "Pulse-AntiStress 2.2c". The scientific and practical outcomes of the research result in raising the information and reliability of detection of risk groups among various categories of military men during mass preventive inspections, and also a basis for correction of adaptation possibilities of an organism of the persons taking crucial decisions.

REFERENCES

1. Kaznacheev V.P., Baevskiy R.M., Berseneva L.P. 1980. *Donozologicheskaya diagnostika v praktike massovykh obsledovaniy naseleniya*. [Preclinical diagnosis in the practice of mass screening of the population]. Leningrad, Meditsina: 207 p. (In Russian).
2. Selye G. 1960. *Ocherki ob adaptatsionnom syndrome*. [Essays about adaptation syndrome]. Moscow, Medgiz Publ.: 275 p. (In Russian).
3. Garkavi L.Kh., Kvakina E.B., Kuz'menko T.S., Shikhlyarova A.I. 2002. *Antistressornye reaktsii i aktivatsionnaya terapiya. Reaktsiya aktivatsii kak put' k zdorov'yu cherez protsessy samoorganizatsii. T. 1.* [Antistress reactions and activation therapy. The reaction of activation as a way to health through self-organization processes. Vol. 1]. Ekaterinburg, Filantrop Publ.: 196 p. (In Russian).
4. Baevskiy P.M., Berseneva A.P. 1997. *Otsenka adaptatsionnykh vozmozhnostey organizma i risk razvitiya zabolevaniy*. [Estimation of adaptation capabilities of the organism, and the risk of disease]. Moscow, Meditsina: 265 p. (In Russian).
5. Garkavi L.Kh. 1968. [A general non-specific adaptation "activation reaction" that promotes the body's fight against tumor]. In: *Voprosy klinicheskoy onkologii i neyroendokrinnykh narusheniy pri zlokachestvennykh novoobrazovaniyakh*. [Questions of clinical oncology and neuroendocrine disorders in malignancies]. Rostov-on-Don: 341–348. (In Russian).
6. Garkavi L.Kh., Ukolova M.A., Kvakina E.B. 1975. [The pattern of development of qualitatively different general nonspecific adaptive reactions. Diploma for the opening number 158]. In: *Otkrytiya SSSR. Byulleten' otkrytiy SSSR*. [Discoveries of the USSR. Bulletin of the discoveries of the USSR]. (3): 56–61. (In Russian).
7. Garkavi L.Kh., Kvakina E.B., Kuz'menko T.S., Shikhlyarova A.I. 2003. *Antistressornye reaktsii i aktivatsionnaya terapiya. Reaktsiya aktivatsii kak put' k zdorov'yu cherez protsessy samoorganizatsii. T. 2.* [Antistress reactions and activation therapy. The reaction of activation as a way to health through self-organization processes. Vol. 2]. Ekaterinburg, Filantrop Publ.: 336 p. (In Russian).
8. El'yanov M.M. 2000. *Meditsinskie informatsionnye tekhnologii 2000: Katalog*. [Medical information technologies 2000: Catalog]. Moscow, Izograf Publ.: 122 p. (In Russian).
9. Bibikova L.A., Yarilov S.V. 2000. *Sistemnaya meditsina, put' ot problem k resheniyu*. [Systemic medicine, from problems to solving]. St. Petersburg, Research Institute of Chemistry, St. Petersburg State University: 154 p. (In Russian).
10. Voskresenskiy A.D., Venttsel' M.D. 1974. *Statisticheskii analiz serdechnogo ritma i pokazateley gemodinamiki v fiziologicheskikh issledovaniyakh*. [Statistical analysis of the cardiac rhythm and hemodynamics in physiological studies]. Moscow, Nauka Publ.: 221 p. (In Russian).
11. Garkavi L.Kh., Mikhaylov N.Yu., Tolmachev G.N., Shikhlyarova A.I., Vereskunova E.P. 2003. [Hardware-software complex of pulse diagnosis to determine the type of adaptive reaction]. *Issledovano v Rossii. (Investigated in Russia)*. 193: 2295–2303. URL: <http://zhurnal.apelarn.ru/articles/2003/193.pdf> (In Russian).
12. Mashchenko A.I., Mikhaylov N.Yu., Stryukov S.G. 2001. [Standardization pulsograms under phase spectral analysis]. In: *Tezisy I mezhdunarodnogo kongressa "Novye meditsinskie tekhnologii"*. [Proceedings of the I International Congress "New medical technologies"]. St. Petersburg: 18–20. (In Russian).
13. *Pul'sovaya diagnostika tibetskoy meditsiny*. [Pulse diagnosis of Tibetan medicine]. 1988. Novosibirsk, Nauka: 135 p. (In Russian).