УДК 611.1 (477 + 571.1): 62

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ РАБОЧИХ-МУЖЧИН УКРАИНЫ И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Маликов Н.В., к.б.н., доцент

Запорожский государственный университет

Изучено функциональное состояние сердечно-сосудистой системы рабочих-мужчин Украины и Западной Сибири в возрасте от 20 до 45 и более лет. Показано, что региональная принадлежность оказывает существенное влияние на состояние центральной гемодинамики, уровень функционирования и степень функционального напряжения аппарата кровообращения. Отсутствие же региональных различий в адаптивных возможностях системы кровообращения обследованных мужчин ставит под сомнение традиционные научно-методические подходы к их оценке и подтверждают перспективность использования в этом отношении предложенной нами методики расчета адаптивных возможностей сердечно-сосудистой системы организма.

Ключевые слова: функциональное состояние, адаптация, сердечно-сосудистая система, региональные особенности, рабочие промышленного производства.

Маликов Н.В. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНА СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ РОБІТНИКІВ-ЧОЛОВІКІВ УКРАЇНИ І ЗАХІДНОГО СИБІРУ / Запорізький державний університет, Україна

Вивчено функціональний стан серцево-судинної системи робітників-чоловіків України і Західного Сибіру віком від 20 до 45 і більш років. Показано, що регіональна приналежність істотно впливає на стан центральної гемодинаміки, рівень функціонування і ступінь функціональної напруги апарата кровообігу. Відсутність же регіональних різниць в адаптивних можливостях системи кровообігу обстежених чоловіків ставить під сумнів традиційні науково-методичні підходи до їх оцінки і підтверджують перспективність використання в цьому відношенні запропонованої нами методики розрахунку адаптивних можливостей серцево-судинної системи організму.

Ключові слова: функціональний стан, адаптація, серцево-судинна система, регіональни особливости, робітніки-чоловікі.

Malikov N.V. THE COMPARATIVE ANALYSIS OF CARDIOVASCULAR'S SYSTEM FUNCTIONAL STATE THE WORKERS - MEN OF UKRAINE AND WESTERN SIBERIA / Zaporozhye state university, Ukraine

During the research there have been studied the cardiovascular's system functional state the workers - men of from 20 to 45 and more than years old, who dwell in Ukraine and Western Siberia. Is shown, that the regional belonging renders essential influence to central hemodynamics's state, level of functioning and degree of a functional pressure of bloodcirculation system. The absence of regional distinctions in bloodcirculation system's adaptive capacities of the surveyed men puts under doubt the traditional scientific - methodical approaches to their estimation and confirm the perspective of the technique, in this respect offered by us, to account cardiovascular system's adaptive capacities.

Key words: functional state, adaptation, cardiovascular system, regional futures, workers-men.

Изучение адаптивных возможностей лиц, занятых в промышленном производстве, имеет важное значение для оценки характера взаимодействия работающего организма с комплексом факторов окружающей среды [1,2,4]. Очевидно, что знание основных особенностей развития адаптационного процесса трудящихся промышленного производства необходимо для разработки эффективных программ их оздоровления и реабилитации, направленных на существенную оптимизацию функционального состояния и уровня здоровья [5,6,8]. Следует отметить при этом, что, по мнению ряда авторов [1,3,7,9], существенное влияние на характер адаптивных реакций работающего организма оказывает климатогеографическая принадлежность трудящихся, занятых в промышленном производстве.

В связи с несомненной актуальностью представленной проблемы в настоящей работе было проведено обследование 829 рабочих-мужчин промышленного производства машиностроительного направления, проживающих в регионах СНГ (Украина – 446 человек и Западная Сибирь – 383 человека), существенно отличающихся друг от друга по своим климатогеографическим и экологическим характеристикам.

В рамках обследования у всех трудящихся, принявших участие в эксперименте, регистрировали следующие показатели: частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин), систолическое (АДс, мм рт.ст.), диастолическое (АДд, мм рт.ст,), пульсовое (АДп, мм рт.ст.) и среднее (АДср., мм рт.ст.) артериальное

давление, систолический (СОК, мл) и минутный (МОК, л/мин) объемы крови, параметры вариационной пульсометрии (моду - Мо, с; амплитуду моды - АМо, %; вариационный размах Δх, с; индекс вегетативного равновесия – ИВР, а.е.; индекс напряжения сердечно-сосудистой системы организма – ИНссс, а.е.), адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы (АПб, а.е.) по Р.М.Баевскому [10]. Выбор показателей системы кровообращения был обусловлен общепризнанной ведущей ролью сердечно-сосудистой системы в обеспечении адаптивных реакций организма к факторам окружающей среды.

Кроме перечисленных методов в исследовании, на основе модификации метода математического анализа сердечного ритма, проводилось определение показателя эффективности работы сердца (ПЭРС, а.е.) и адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы (АПм, а.е.) по разработанной автором методике [11,12]. Все полученные в ходе исследования экспериментальные данные были обработаны стандартными методами математической статистики.

Как видно из результатов, представленных в таблице 1, в возрасте 20-25 лет для украинцев были характерны достоверно более оптимальные, чем у представителей Западно-Сибирского региона, значения большинства показателей центральной гемодинамики (АДд, АДп, АДср., СОК и МОК).

На существенно более низком уровне отмечалась у рабочих-мужчин Украины и степень функционального напряжения механизмов регуляции сердечного ритма. В пользу этого свидетельствовали статистически значимо более низкие у них, в сравнении с сибиряками, величины таких показателей вариационной пульсометрии как ИВР, АМо и ИНссс. Вместе с тем, необходимо отметить, что существенных региональных различий между мужчинами данного возраста в отношении эффективности функционирования системы кровообращения зарегистрировать не удалось. Так, значения ПЭРС у представителей обоих климатогеографических регионов соответствовали «среднему» уровню.

Несмотря на представленный характер соотношения между уровнем функционирования сердечно-сосудистой системы и степенью функционального напряжения в ней, зарегистрированный у обследованных рабочих-мужчин, достоверных региональных различий в их адаптивных возможностях обнаружить не удалось. По АПм в обоих случаях они соответствовали «среднему» уровню.

В следующей возрастной группе (26-30 лет) для рабочих Украинского региона также было характерно более оптимальное, в сравнении с их коллегами из Западной Сибири, функциональное состояние центральной гемодинамики. В пользу этого свидетельствовали их достоверно более низкие, чем у сибиряков, значения АДд, АДср и, напротив, более высокие значения таких параметров, как АДп, СОК и МОК (табл.1).

Таблица 1. - Величины изученных показателей сердечно-сосудистой системы у рабочих-мужчин Украины и Западной Сибири в возрастных группах 20-25 лет и 26-30 лет (М±м).

№	Показатели	20-25 лет		26-30 лет	
		Украина	Западная Сибирь	Украина	Западная Сибирь
1.	ЧСС	81,11±0,78	80,08±1,23	76,93±1,15	80,20±1,07∗
2.	АДс	122,77±1,22	123,15±1,02	124,40±1,22	121,58±1,14•
3.	АДд	71,11±1,17	77,42±0,94•	71,66±1,17	83,20±0,98•
4.	АДп	51,66±0,06	45,73±0,08•	52,74±0,06	38,38±0,17•
5.	АДср	88,33±1,18	92,66±0,97∗∗	89,24±1,19	95,99±1,03•
6.	СОК	67,33±0,67	60,58±0,52•	64,24±0,67	50,14±0,50•
7.	МОК	5,42±0,048	4,81±0,033•	4,88±0,023	3,99±0,014•
8.	Мо	0,789±0,005	0,778±0,006	0,810±0,004	0,752±0,006•
9.	АМо	31,60±0,99	35,37±1,21∗	28,65±0,70	43,09±0,80•
10.	Δх	0,240±0,005	0,199±0,006•	0,213±0,004	0,168±0,005•
11.	ИВР	143,96±7,23	208,16±13,28•	143,36±6,15	277,10±13,09•
12.	ИНссс	93,93±5,23	138,45±9,74•	90,27±4,32	188,61±10,18•
13.	Моh	0,764±0,003	0,750±0,003∗∗	0,722±0,003	0,780±0,004•

14.	AMoh	56,70±1,40	47,39±1,71•	48,95±0,86	46,23±0,90
15.	Δxh	0,293±0,005	0,252±0,005•	0,273±0,004	0,251±0,006**
16.	ПЭРС	79,75±3,60	78,51±4,64	68,37±2,56	77,18±3,47*
17.	АПб	2,33±0,03	2,35±0,04	2,42±0,04	2,50±0,03
18.	АПм	1,41±0,14	1,08±0,13	1,05±0,09	0,56±0,05•

Примечание: здесь и далее * - p < 0,05; ** - p < 0,01; • - p < 0,001 по сравнению с группой рабочих-мужчин Украины.

Определенным подтверждением приведенным данным послужили и результаты вариационной пульсометрии, согласно которым для украинских рабочих 26-30 лет была характерна и значительно более низкая (почти в 2 раза) степень напряжения регуляторных механизмов системы кровообращения.

В соответствии с представленными экспериментальными материалами представители Украинского региона имели и более высокие адаптивные возможности сердечно-сосудистой системы, несмотря даже на некоторое преимущество сибиряков в уровне функционирования данной системы. Необходимо отметить при этом, что превосходство украинцев в уровне адаптивных возможностей аппарата кровообращения нашло свое отражение только в абсолютных значениях АПм (соответственно 1,05±0,09 а.е. - «средний» уровень и 0,56±0,05 а.е. – «ниже среднего» уровень), тогда как по АПб статистически значимых региональных различий зафиксировано не было.

Сравнительный анализ данных, полученных при обследовании рабочих-мужчин Украины и Западной Сибири 31-35 лет (табл.2), позволил установить, что и в этом возрасте у представителей Украинского климатогеографического региона отмечались более оптимальные, в сравнении с сибиряками, значения большинства параметров центральной гемодинамики (АДд, АДср., СОК и МОК).

Аналогично предыдущим возрастным группам у украинских рабочих 31-35 лет на достоверно более низком уровне регистрировалась и степень функционального напряжения системы кровообращения. В пользу этого свидетельствовали значения таких параметров вариационной пульсометрии, как АМо, ИВР и ИНссс.

Вместе с тем, в данном возрасте у мужчин Западной Сибири нам удалось зарегистрировать более высокие величины ПЭРС (соответственно 99,46±5,62 а.е. и 74,01±3,32 а.е. или «высокий» и «средний» уровни), что позволило им несколько «уравнять» адаптивные возможности аппарата кровообращения представителей различных климатогеографических регионов. Так, по АПм различия между украинцами и сибиряками были статистически не достоверны и в обоих случаях соответствовали «среднему» уровню.

Таблица 2. - Величины изученных показателей сердечно-сосудистой системы рабочих-мужчин Украины и Западной Сибири в возрастных группах 31-35 и 36-40 лет (M±м).

№	Показатели	31-35 лет		36-40 лет	
		Украина	Западная Сибирь	Украина	Западная Сибирь
1.	ЧСС	75,85±1,04	83,05±1,52•	78,25±1.15	79,50±0,93
2.	АДс	122,85±1,28	122,48±1,48	142,08±1,12	130,08±2,34•
3.	АДд	72,14±1,16	84,17±1,22•	81,25±1,32	86,88±1,92*
4.	АДп	50,71±0,11	38,31±0,26•	60,83±0,20	43,20±0,42•
5.	АДср	89,04±1,20	96,94±1,30•	101,53±1,25	101,28±2,06
6.	СОК	59,94±0,64	46,52±0,60•	56,53±0,89	44,34±0,94•
7.	МОК	4,50±0,014	3,81±0,022•	4,34±0,009	3,48±0,034•
8.	Мо	0,818±0,005	0,741±0,005•	0,779±0,005	0,759±0,006*
9.	АМо	25,91±0,63	42,46±1,53•	32,50±1,05	52,72±1,07•
10.	Δx	0,219±0,004	0,206±0,005*	0,182±0,004	0,146±0,006•

11.	ИВР	126,77±5,69	232,58±15,12•	197,12±10,81	418,21±26,74•
12.	ИНссс	79,20±4,02	162,67±11,83•	130,14±7,86	283,39±20,15•
13.	Moh	0,729±0,003	0,740±0,003*	0,690±0,003	0,645±0,004•
14.	AMoh	58,10±1,59	50,85±1,33•	51,75±1,38	49,02±1,64
15.	Δxh	0,302±0,004	0,207±0,006•	0,312±0,004	0,224±0,006•
16.	ПЭРС	74,01±3,32	99,46±5,62•	60,33±2,62	77,79±4,84**
17.	АПб	2,43±0,04	2,64±0,05**	2,94±0,04	2,78±0,07
18.	АПм	1,32±0,12	1,07±0,13	0,76±0,08	0,44±0,05**

Предположение о более оптимальном уровне функционального состояния системы центральной гемодинамики украинских рабочих, по сравнению с их коллегами из Западной Сибири, нашло подтверждение и при анализе результатов обследования рабочих-мужчин данных климатогеографических регионов в возрасте 36-40 лет. Как видно из таблицы 2, в этом возрасте у них регистрировались меньшие, чем у сибиряков, значения АДд и, напротив, большие АДп, СОК и МОК.

Кроме этого, в группе рабочих-мужчин Украины отмечался и более низкий уровень функционального напряжения регуляторных механизмов системы кровообращения, о чем свидетельствовали достоверно более низкие, чем у сибиряков, значения АМо, ИВР и ИНссс. Следует, правда, отметить, что у рабочих Западной Сибири были вновь зарегистрированы несколько лучшие величины ПЭРС (77,79±4,84 а.е. против 60,33±2,62 а.е. в группе украинских рабочих, хотя в обоих случаях они соответствовали «среднему» уровню).

Отмеченные нами особенности функционального состояния сердечно-сосудистой системы рабочих-мужчин различных климатогеографических регионов предопределили и более высокие адаптивные возможности аппарата кровообращения представителей Украины. Так, если в группе сибиряков 36-40 лет значение АПм составляло 0,44±0,05 а.е. («низкий» уровень), то у украинцев оно достигало 0,76±0,08 а.е. («высокий» уровень). Интересно, что по АПб достоверных региональных различий зарегистрировать не удалось

В таблице 3 представлены результаты сравнительного анализа экспериментальных данных, полученных при обследовании рабочих-мужчин Украины и Западной Сибири в возрасте 41-45 лет.

Таблица 3. - Величины некоторых показателей сердечно-сосудистой системы организма рабочих-мужчин Украины и Западной Сибири в возрастных группах 41-45 лет и более 45 лет (M±м).

№	Показатели	41-45 лет		Более 45 лет	
		Украина	Западная Сибирь	Украина	Западная Сибирь
1.	ЧСС	70,83±1,54	88,18±0,85•	74,23±1,35	86,34±1,19•
2.	АДс	125,00±2,05	137,50±1,97•	133,54±2,26	141,28±3,06*
3.	АДд	78,33±1,96	93,75±1,69•	79,90±2,19	94,48±1,21•
4.	АДп	46,67±0,09	43,75±0,28•	53,64±0,06	46,80±0,85•
5.	АДср	93,89±1,99	108,33±1,79•	97,78±2,22	110,08±2,49•
6.	СОК	48,21±1,13	37,50±0,88•	46,56±1,28	34,39±0,90•
7.	МОК	3,32±0,013	3,27±0,045	3,39±0,034	2,93±0,037***
8.	Mo	0,847±0,005	0,685±0,006•	0,826±0,007	0,697±0,008•
9.	AMo	33,47±0,98	48,56±1,19•	35,59±1,65	49,02±2,39•
10.	Δx	0,109±0,005	0,169±0,006•	0,182±0,007	0,167±0,008•
11.	ИВР	379,97±31,33	318,97±19,15	222,77±19,00	348,20±33,42•
12.	ИНссс	230,18±20,25	238,97±16,16	138,70±12,87	260,51±27,64•

13.	Moh	0,618±0,004	0,589±0,004•	0,521±0,005	0,553±0,006•
14.	AMoh	41,06±1,80	40,41±1,41	50,41±2,21	45,25±2,25
15.	Δxh	0,352±0,006	0,215±0,006•	0,293±0,007	0,202±0,008•
16.	ПЭРС	38,71±2,50	62,10±4,33•	48,81±3,62	72,81±7,03**
17.	АПб	2,59±0,06	3,09±0,05•	2,95±0,06	3,29±0,07•
18.	АПм	0,31±0,04	0,40±0,05	0,63±0,10	0,59±0,11

И в данной возрастной группе для мужчин Украины нами был отмечен более оптимальный уровень функционирования системы центральной гемодинамики. У украинских рабочих регистрировались статистически значимо более низкие, чем у сибиряков, величины ЧСС, АДс, АДср и более высокие – АДп и СОК.

Несмотря на приведенные выше данные, для рабочих-мужчин Западной Сибири была отмечена, напротив, более высокая степень эффективности функционирования сердечно-сосудистой системы, т.к. величина ПЭРС, зарегистрированная в их группе (62,10±4,33 а.е., «средний» уровень) существенно превышала значение данного показателя, определенного у украинских рабочих (38,71±2,50 а.е., «низкий» уровень). Кроме этого, согласно данным вариационной пульсометрии, достоверных региональных различий в степени напряжения регуляторных механизмов выявлено не было. Так, если у сибирских мужчин величины ИВР и ИНссс составляли соответственно 318,97±19,15 а.е. и 238,97±16,16 а.е., то у украинцев – соответственно 379,97±31,33 а.е. и 230,18±20,25 а.е.

Противоречивый характер представленных данных предопределил и расхождения в отношении адаптивных возможностей системы кровообращения обследованных мужчин. По АПб более высокими адаптационными способностями обладали украинцы, имевшие лучшую абсолютную величину АП (2,59±0,06 а.е. против 3,09±0,05 а.е. в группе сибиряков). По АПм нам не удалось обнаружить выраженных региональных различий (в обоих случаях он соответствовал «низкому» уровню). Учитывая приведенные выше данные относительно региональных соотношений по уровню функционирования системы кровообращения и степени функционального напряжения в ней более справедливым будет констатировать относительное равенство адаптивных возможностей аппарата кровообращения украинцев и сибиряков в этом возрасте (41-45 лет) и более высокую информативность значений АПм, рассчитанных по предложенной нами методике. В этом отношении необходимо отметить также, что при оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы не всегда правомерным, вероятно, является использование только традиционных гемодинамических параметров (ЧСС, АД, СОК, МОК и т.д.). Более точную информацию дает комплексное применение показателей, характеризующих уровень функционирования системы, степень функционального напряжения в ней и особенности взаимоотношения между ними.

Достаточно убедительным подтверждением данного предположения послужили результаты сравнительного анализа данных, полученных при обследовании рабочих-мужчин Украины и Западной Сибири в возрасте более 45 лет (табл.3).

Как и в предыдущих возрастных группах у украинских мужчин отмечался более оптимальный уровень функционального состояния системы центральной гемодинамики. В их группе регистрировались достоверно меньшие, чем у сибиряков этого же возраста, абсолютные значения ЧСС, АДс, АДд, АДср, но большие АДп, СОК и МОК.

Лучше оказались у украинских рабочих и параметры вариационной пульсометрии, согласно которым для мужчин Украины в возрасте более 45 лет была характерна более низкая, чем для их сибирских коллег, степень функционального напряжения регуляторных механизмов системы кровообращения. Достаточно отметить, что значения АМо, ИВР и ИНссс, зарегистрированные в их группе, были существенно ниже, чем в группе рабочих-мужчин Западной Сибири. Вместе с тем, для сибирских рабочих нами вновь были отмечены лучшие значения ПЭРС (соответственно 72,81±7,03 а.е. и 48,81±3,62 а.е. или «средний» и «низкий» уровни), что могло стать причиной определенного выравнивания адаптивных возможностей сердечно-сосудистой системы представителей Украины и Западной Сибири.

Данное предположение нашло свое отражение в абсолютных значениях АПм (в обоих случаях «ниже среднего»), в соответствии с которыми достоверных региональных различий зарегистрировать не удалось. Напротив, по АПб сибиряки имели статистически значимо худшие, в сравнении с украинцами, адаптивные возможности, что, в свете представленных экспериментальных данных, ставит под сомнение информативность данного интегрального показателя функционального состояния сердечно-сосудистой системы организма.

Представленные экспериментальные материалы свидетельствуют не только об объективном существовании региональных различий в функциональном состоянии и адаптивных возможностях сердечно-сосудистой системы мужчин, занятых в промышленном производстве, необходимости учета данных различий при организации оздоровительных и реабилитационных мероприятий в условиях конкретного предприятия, но и о некоторых новых теоретических и методических подходах к оценке адаптивных возможностей работающего организма и его своеобразной «цене» адаптации к условиям внешнего окружения. Анализ полученных данных позволил установить, что практически во всех возрастных группах рабочих-мужчин для представителей Украинского климатогеографического региона были характерны более оптимальный, в сравнении с их сибирскими коллегами, уровень функционального состояния системы центральной гемодинамики и более низкая степень функционального напряжения аппарата кровообращения. Согласно общепринятым представлениям, в соответствии с этими результатами украинцы должны были бы иметь во всех возрастных группах и более высокие адаптивные возможности сердечно-сосудистой системы. Однако, их преимущество было зарегистрировано только лишь в возрастных группах 26-30 лет и 36-40 лет, тогда как в остальных наблюдалось относительное равенство украинцев и сибиряков по уровню адаптационных способностей их организма. Причиной подобных расхождений является, по нашему мнению, недостаточно обоснованный подход к оценке адаптивных возможностей организма лишь только на основе анализа функционального состояния центральной гемодинамики и уровня напряжения механизмов регуляции сердечного ритма. Более правомерным представляется использование, при оценке адаптивных возможностей организма, соотношения между уровнем функционирования системы (в данном случае системы кровообращения) и степени функционального напряжения в ней. Справедливость данного предположения полностью подтвердили результаты обследования рабочих-мужчин различных климатогеографических регионов. Оказалось, что для сибиряков был характерен как раз более высокий уровень функционирования системы кровообращения (определялся по предложенной нами величине ПЭРС) и в тех случаях, когда значение ПЭРС превышало соответствующую величину данного показателя в группе украинцев в 1,5-2 раза адаптивные возможности представителей Западной Сибири и Украины регистрировались практически на одном уровне, несмотря даже на очевидное преимущество украинских рабочих в функциональном состоянии центральной гемодинамики и уровне функционального напряжения системы кровообращения. Более высокий уровень функционирования аппарата кровообращения сибиряков как бы «купировал» их отставание в отношении показателей центральной гемодинамики, степени напряжения регуляторных механизмов и приводил к своеобразному «выравниванию» адаптивных возможностей представителей различных климатогеографических регионов. Очевидно, таким образом, что получение наиболее объективной информации о текущих адаптивных возможностях организма возможно только в случае комплексного применения показателей, характеризующих как степень функционального напряжения системы (ИНссс), так и уровень ее функционирования (ПЭРС).

В целом представленные экспериментальные материалы позволяют сделать следующие выводы:

1. Функциональное состояние, степень функционального напряжения и уровень функционирования сердечно-сосудистой системы организма рабочих-мужчин находятся в существенной зависимости от их региональной принадлежности.
2. Для мужчин Украины, независимо от возраста, характерно более оптимальное, по сравнению с мужчинами Западной Сибири, функциональное состояние центральной гемодинамики и более низкая степень напряжения регуляторных механизмов аппарата кровообращения. У представителей Западно-Сибирского региона, вместе с тем, также независимо от возраста, отмечается более высокий уровень функционирования сердечно-сосудистой системы.
3. Уровень адаптивных возможностей системы кровообращения практически не зависит от региональной принадлежности обследованных рабочих-мужчин (за исключением возрастных групп 26-30 лет и 36-40 лет).
4. Представленные материалы свидетельствуют о том, что при оценке общих адаптивных возможностей организма необходим учет характера соотношения между уровнем функционирования системы и степенью ее функционального напряжения. В связи с этим предложенная нами методика расчета адаптационного потенциала системы кровообращения и ее адаптивных возможностей является более информативной, чем традиционно используемые методические подходы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казначеев В.П. Проблемы экологической патологии: что такое хронические заболевания // Новосиб. мед. ин-т, 1991. – 139. – С. 5 – 23.
2. Кучма В.Р. Принципы и критерии оценки напряжения функциональных систем в процессе трудовой деятельности // Гигиена труда и проф.заболеваний. – 1992. - №1. – С.9 – 12.

3. Симонов П.В. Человек в условиях экологического и социального стресса // Вестник РАН. – 1993. – 63, №1. – С.27 – 32.

4. Суворов И.М., Хаймович М.М. Актуальные вопросы клиники, диагностики и профилактики профессиональных болезней // Московский НИИ гигиены. – М., 1991. – 151с.

5. Мельникова Г.И., Сабанов В.И., Борисенко Э.А. Социально-психологические и экономические аспекты оценки состояния здоровья промышленных рабочих // Актуальные вопросы клинической оториноларингологии: Материалы межд. Научно-практич. Конференции оториноларингологов, Иркутск. – М., 1992. – С.21 – 22.

6. Борисов Б.М., Самбукова Т.В., Тихонов М.Н. Об адаптации человека при промышленном освоении районов с различными климатогеографическими условиями // Экология пром. пр-ва. – 1999. - №2. – С. 23 – 38.

7. Гонеева Н.М. Некоторые аспекты адаптации человека к географической среде. – Курск: Изд-во Курского университета, 1994. – 17с.

8. Казин Э.М., Литвинова Н.А., Шорин Ю.П. Эколого-физиологические аспекты адаптации производственного коллектива // Проблемы социальной экологии в условиях научно-технической революции, Новосибирск. – 1987. – С.92 – 100.

9. Агаджанян Н.А.. Эколого-физиологический и социальный подход к оценке здоровья // Труды Научного Совета РАМН по эксперим. и прикл. физиологии, 1994. - 4. – С. 9 – 20.

10. Баевский Р.М. Состояние и перспективы развития проблемы прогнозирования адаптивных возможностей здорового человека // Проблемы оценки и прогнозирования функционального состояния в прикладной физиологии.: Тезисы докл. Всесоюзн.симп., Фрунзе, 1988. – С.16 – 18.

11. Маліков М.В., Дьомочка С.М., Кіман В.Я. Оцінка стану здоров′я організму за допомогою модифікованої варіаційної пульсометрії // У кн.: Валеологічна освіта як шлях до формування здоров′я сучасної людини. – Полтава, 1999. – С.131 – 133.

12. Маликов Н.В. Актуальные вопросы оценки адаптационных возможностей организма как средства донозологической диагностики // В кн.: Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных социально-экономических и экологических условиях. – Запорожье, 2000. – С.152 – 160.