

В монографии рассмотрены теоретические вопросы адаптации человека, разработка которых приобретает особую актуальность. В связи с освоением новых, ранее не обжитых, районов страны, созданием в них крупных промышленно-производственных комплексов необходимы научно обоснованные рекомендации по сохранению и развитию здоровья человека (популяции) в различных климато-географических и производственных условиях. В предлагаемой работе исследуется взаимосвязь процессов адаптации и патологических состояний. Намечаются некоторые принципы диагностики различных состояний человека, анализируется их значение в довозологической диспансеризации всего населения и ранней профилактики болезней. Обсуждаются основные направления исследований по проблеме адаптации человека к условиям Крайнего Севера и Сибири.

Книга рассчитана на биологов, физиологов, гигиенистов, врачей.

Табл. 24. Ил. 28. Библиогр. 540.

Развитие народного хозяйства нашей страны, освоение новых обширных территорий, особенно в районах с суровыми климато-географическими условиями, специфическими и недостаточно исследованными природно-очаговыми, бактериально-вирусными, паразитарными инфекциями, внедрение новой технологии производства, процессы урбанизации (Север, зона БАМ, высокогорье, пустыня), а также другие последствия научно-технического прогресса существенно изменили процессы взаимодействия человека и окружающей среды. Преобразуются сложившиеся биогеоценозы, психофизиологические свойства современной человеческой популяции, структура и характер заболеваний. Качественные изменения биологических, психофизиологических показателей современного населения характеризуются развитием новых биологических и общепатологических закономерностей, их специфической направленностью в тех или иных климато-географических, социально-производственных условиях.

В эффективности профилактических мероприятий все большее значение приобретают социально-производственные и гигиенические аспекты систем жизнеобеспечения. С практической точки зрения очень важны работы А. Л. Чижевского, В. И. Вернадского о биосфере, ноосфере, по проблемам региональной и глобальной экологии.

Анализ состояния здоровья населения восточных регионов страны, некоторых регионов высокогорья, аридной зоны, морских акваторий указывает на то, что значительная часть приезжего и коренного населения находится в состоянии хронического напряжения. При все нарастающем дефиците трудоресурсов, росте производительности труда, ускорении темпов производства и ритмов жизни на первый план выдвигается задача — не только прогнозировать возникновение заболеваний и преждевременное старение, но сохранять и развивать здоровье настоящих поколений, а также гарантировать здоровье будущих поколений.

Человек и человеческая популяция, этнические, биологические и психофизиологические закономерности, изменение внешней среды, процессы техно- и ноосферогенеза, ноокоsmогенеза становятся важнейшими проблемами современного естествознания не только потому, что их изучение все более раскрывает возможности науки во всех сферах, но и вследствие их первостепенной практической значимости для общества. Современная научно-техническая революция, преобразование исторически сложившихся природных условий на обширных территориях Земли и водного пространства, глубокие сдвиги в биосфере выдвинули проблему «Человек и среда» в число насущных и первоочередных, а взаимозависимость этих процессов на Земле — на уровень проблем глобального масштаба. Ее разрешение приобретает все более острый социально-политический характер.

Среди вопросов современной проблемы «Человек и среда» один из фундаментальных — адаптация, по которому в последние годы усиленно разрабатывается ряд крупных международных программ. Завершены многолетние работы по изучению адаптации человека к экстремальным условиям в рамках Международной биологической программы (1964—1974 гг.). Результаты исследований советских ученых опубликованы в периодической литературе и специальной монографии в трех томах (З. И. Барбашова, Н. Г. Рычков, М. М. Миррахимов, Н. Н. Сиротинин, Н. Р. Деряпа, А. Л. Матусов, Ф. Ф. Султанов, Н. П. Неверова, Т. И. Андронова, Н. Н. Миклошевская, И. И. Лихницкая и др.). Крупный вклад в развитие проблемы — издание коллективных монографий «Общество и здоровье человека» (1973), «Философские проблемы теории адаптации» (1975) под редакцией Г. И. Царегородцева. Теоретические и клинические вопросы освещены в работах В. В. Парина, А. П. Авцына, Г. М. Данишевского, А. М. Чернуха, Ф. З. Меерсона, М. М. Миррахимова, А. Д. Слонима, З. И. Барбашовой, И. С. Кандрора, Н. Р. Деряпы, Л. Е. Панина.

Организованы и проведены четыре международных симпозиума по проблеме физиологии и патологии адаптации человека в условиях Севера (Аляска — 1967 г., Финляндия — 1971 г., Канада — 1974 г., СССР — 1978 г.), на которых работы советских ученых получили высокую оценку.

Важные фундаментальные и прикладные вопросы изучения адаптации человека в условиях Севера обсуждались на IV Международном симпозиуме по приполярной медицине (Новосибирск, 1978).

Ключевые закономерности, определяющие здоровье, адаптацию и патологию человека-индивида не могут быть правильно поняты вне популяционно-экологических категорий. Человек как биосоциальное существо продолжает оставаться частью биосферы, от которой он зависит в силу вещественно-энергетического круговорота и которую (уже как социальное существо) человек

все активнее преобразует, совершая гигантскую биогеохимическую работу, ставшую основой формирования ноосферы [Вернадский В. И., 1977].

Темп освоения новых для человека сред обитания, отвечая насущным потребностям общества, неуклонно возрастает. Выразительный пример этого — современное народнохозяйственное развитие восточных и северных районов страны. Общеизвестен масштаб антропогенных изменений внешней среды в связи с хозяйственной деятельностью человека [Федоров Е. К., 1972; и др.]. Этот род изменений важен для биологов не только с позиций загрязнения среды или истощения жизненно важных природных ресурсов, но и как процесс активного формирования качественно новой, более сложной среды, по отношению к которой человек как биологический вид не имеет унаследованных стереотипных механизмов адаптации.

Современные популяции людей уже нельзя рассматривать как консервативно устойчивые группы, постоянно изолированные на протяжении поколений в освоенном ими пространстве. Скорее, это непрерывные потоки людей, мигрирующих через географическое пространство в сложном переплетении социальных, производственных и природных условий. Высокая миграционная подвижность населения [Малинин Е. Д., Ушаков А. К., 1976; и др.] становится закономерным явлением, характеризующим одну из наиболее важных сторон социально обусловленной адаптации современных популяций. Особенно масштабно эта особенность выступает сегодня в Сибири, на Крайнем Севере и Дальнем Востоке, т. е. на территориях, где удельный вес зоны освоения человеком бурно растет.

Указанные обстоятельства, а именно: высокие темпы модификации среды обитания, все нарастающая мозаичная гетерогенность биотических и физико-химических свойств биосферы (особенно в связи с урбанизацией, а также индустриализацией сельского хозяйства), миграционная подвижность (долго- и краткосрочная) в связи с новым промышленным освоением ранее необжитых районов, усиление микроэволюционных изменений самого человека практически не позволяют установиться сколь-нибудь стабильным отношениям человека с внешней средой.

Используя терминологию Э. Бауэра (1935), можно сказать, что сегодня взаимоотношения человека с внешней средой характеризуются все возрастающей степенью устойчивого неравновесия, которое поддерживается постоянным напряжением адаптационного процесса.

Одно из научных направлений сегодня, которое способно учесть все указанные явления, не упуская существенных для здоровья человека процессов и факторов, осуществить систематизацию накопленных знаний, — экология человека, т. е. новое научное направление, существенно выходящее за рамки демографии, гигиены, медицинской географии и т. д.

Состояние здоровья индивида и популяции — производное социальных антропоэкологических взаимодействий. Становится все более очевидной необходимость развития, наряду с чисто медицинскими вопросами, направлений, связанных с изучением экологических закономерностей, в частности экологии человека, — нового междисциплинарного направления о закономерностях взаимодействия популяции людей с факторами окружающей среды, о развитии народонаселения, сохранении и развитии здоровья, совершенствовании физических и психических возможностей вида *Homo sapiens*. Речь идет о выявлении закономерностей взаимодействия с окружающей средой крупных групп населения, которые, вследствие их социально-трудовой, культурной и биологической общности, условно принято называть популяцией. Уже сейчас можно выделить такие закономерности для популяции крупных территориально-промышленных комплексов Заполярья, отдельных постоянных поселений Заполярья, станций в Антарктиде и других территорий, наконец, для населения Европейского и Азиатского Севера в целом. Несмотря на значительную условность подобного выделения, такой подход создает возможность для изучения наиболее общих, фундаментальных закономерностей сохранения и развития здоровья с учетом специфики всех климато-географических и социально-производственных условий.

Следует подчеркнуть, что понятие здоровья отдельного человека (индивида) и понятие здоровья популяции, хотя взаимосвязаны и взаимообусловлены, но относятся к разным уровням организации общества. Так, состояние здоровья индивида можно определить как процесс сохранения и развития психических, физических и биологических его функций, его оптимальной трудоспособности и социальной активности при максимальной продолжительности (активной) жизни. Здоровье популяции есть процесс социально-исторического развития психофизиологической и биологической жизнеспособности населения, преемственности поколений при все возрастающих темпах общественного производства, совершенствовании устойчивости популяции при освоении новых территорий. Из приведенных определений следует, что наряду с критериями состояния здоровья индивида, соответствующая обработка и обобщение которых дает важные сведения о здоровье популяции, необходимо выделение дополнительных показателей, отражающих состояние популяции как единого целого. Одним из наиболее эффективных путей разработки таких показателей может быть анализ антропоэкологических закономерностей.

Именно в аспекте антропоэкологических закономерностей можно более глубоко и точно понять процесс адаптогенеза в многообразии его индивидуально-популяционных проявлений.

Анализ популяционно-экологических аспектов адаптации человека ведет нас к пониманию здоровья популяции как процесса

социально-исторического развития жизнеспособности (биологической и психосоциальной) населения в ряду поколений, повышения трудоспособности и производительности общественного труда, совершенствования видовых свойств и характеристик.

Критерии здоровья той или иной популяции людей наряду с индивидуальными свойствами составляющих ее индивидов включают уровень рождаемости, здоровье потомства, генетическое разнообразие, приспособленность населения к климато-географическим условиям, готовность к выполнению разнообразных социальных ролей, возрастную структуру и др. [Мерков А. М., 1973; Бедный М. С., 1972; Урланис Б. Ц., 1973; и др.].

Таковы основные современные аспекты адаптации и антропоэкологии человека, научно-практическую значимость которых трудно переоценить.

В 1973 г. опубликована наша работа «Биосистема и адаптация», где сделаны обобщения теоретического характера, высказаны некоторые положения о путях дальнейшего изучения проблемы. Мы рассматривали ее как рабочую перспективную программу. С тех пор многие вопросы, изложенные в книге, получили свое экспериментальное и клиническое развитие. В научных подразделениях Сибирского отделения АМН СССР накопился новый оригинальный фактический материал, а результаты исследований опубликовывались фрагментарно. Между тем, все возрастающее научное внимание к проблеме, ее практическое значение в различных сферах здравоохранения и народного хозяйства указывают на необходимость дальнейшей разработки вопросов. Автором не ставилась задача дать монографическое освещение всех разделов проблемы, современная литература по которой огромна. Книга содержит в основном фактический материал, полученный в период экспедиционных исследований ученых Института клинической и экспериментальной медицины СО АМН СССР. В некоторых разделах освещаются вопросы, которые носят дискуссионный характер. Это естественно, поскольку изучение проблемы в целом, как указывалось выше, началось сравнительно недавно. Освоение же Крайнего Севера, восточных районов, различных экстремальных зон нашей страны, урбанизация происходят так интенсивно, что жизнь ставит все новые и новые проблемы.

Следовательно, все более необходимы объединение и кооперирование, более четкое комплексное программно-целевое планирование и взаимосвязь с другими проблемами научного и практического значения. Мы считаем также, что приведенные новые данные могут иметь важное практическое значение как в научно-организационном, так и народнохозяйственном планировании.

А д а п т а ц и я есть, несомненно, одно из фундаментальных качеств живой материи. Оно присуще всем известным формам жизни и настолько всеобъемлюще, что нередко отождествляется и самим понятием жизни [Селье Г., 1972]. Это не случайно, так как и процессы возникновения живого, где бы они ни протекали, и его

эволюция несли в себе приспособительные свойства. А они, являясь обязательным атрибутом жизни, в процессе ее развития усложняются и прогрессируют, приобретая все более активный, подчас самоподавляющий характер. И если эволюционный процесс рассматривать как прогрессивное развитие свойства приспособления к окружающей среде и свойства приспособления этой среды в интересах живого, то, действительно, понятие жизни и понятие адаптации существенно перекрывают друг друга.

Видимо, не случайно важнейшее понятие «норма здоровья» определяется «...как оптимальное состояние живой системы, при котором обеспечивается *максимальная* (курс. наш — В. К.) *адаптивность*» [Парин В. В., 1973]. В свете теории П. К. Анохина (1975) об опережающем отражении действительности живыми системами, его концепции о функциональных системах представления о теленомичности процессов жизнедеятельности и процессов адаптации также объединяются. В процессе эволюции видов у индивидов отбирались и закреплялись как функционально-морфологические механизмы приспособленности (адаптированности) к тем или иным условиям среды, так и новые свойства функциональной организации внутренних и внешних процессов приспособления (адаптации), которые обуславливали дальнейшие преимущества в выживании индивидов, сохранении и развитии вида (популяции). Указанными свойствами приспособленности и приспособления с их скрытыми максимальными возможностями определяется сформулированная В. В. Париным (1973) «норма здоровья» живой системы.

Подобно тому как в генетическом аппарате заложены свойства индивидуального развития, а познание качеств, которые несут генетические структуры, осуществимо лишь при реализации их в индивидуальной жизни (онтогенез), так и свойства приспособленности и приспособления, т. е. качество, индивидуальную «норму здоровья», можно глубоко исследовать лишь тогда, когда они проявляются в реальных условиях жизни. Для этого тот или иной организм должен находиться в таких естественных или искусственных условиях, когда для выживания и сохранения требуются максимальная мобилизация и напряжение его потенциальных адаптивных возможностей. Таким образом, свойство адаптации живой системы есть, по существу, мера индивидуального здоровья. Оценка и прогнозирование этих свойств возможны и методами экстраполяции, и путем выявления некоторых признаков (маркеров), измеренных в обычных физиологических тестах. Однако следует сказать, что до сих пор достаточно информативных критериев известно мало, а теории долгосрочного прогнозирования здоровья живых систем в экстремальных условиях практически нет, хотя получены важные данные о прогностической роли отдельных факторов: гиподинамии, } изменении биоритмов, гипоксии, несбалансированного питания, бактериально-вирусного и антигенного окружения, психонервного напряжения, му-

тагенного фона и т. д. Значительно лучше изучены клинические аспекты проблемы адаптации, например, патологические процессы [Авцын А. П., 1972; Вайль С. С., 1973], но их дальнейшее развитие существенно сдерживается из-за недостатка знаний о механизмах процессов приспособления здоровой жизни в экстремальных условиях и ее обратимых (предпатологических) состояний [Шарин В. В., 1973].

Еще большие трудности возникают при исследовании процессов адаптации человека в свете биосоциальных проблем [Федосеев П. К., 1976]. Необходимо отметить, что признанием будущего значения социальных факторов в оценке биологии, физиологии, адаптации и патологии человека [Дубинин Н. П., 1966] предъявляются особые требования к дальнейшим исследованиям проблемы адаптации не только в социально-гигиеническом аспекте, но и в свете проблем эволюции, биологии и генетики человека, человеческих популяций и вида *Homo sapiens* [Дубинин Н. П., 1977]. Что касается последнего, то хотелось бы предостеречь относительно недостаточно обоснованных попыток использования данных о системной организации, термодинамике и эволюции некоторых экосистем в естественной природе для интерпретации состояния и эволюции антропобиоценозов, попыток расширить рамки некоторой изоморфности биологических, биосоциальных и социальных систем без учета их качественного различия. В то же время следует обращать особое внимание на изучение вопросов биосферогенеза, закономерности которого далеко не раскрываются современными знаниями эволюционной биологии [Любичев А. А., 1968]. Это тем более важно, что все ускоряющийся процесс техно- и ноосферогенеза уже, по существу, охватил поверхность всей планеты и околопланетное космическое пространство. Человечество, изменяя свою среду, полностью несет ответственность за будущее, которое немислимо вне законов биологии, психофизиологии и других основ жизнедеятельности.

Основой фактического материала монографии послужили обобщенные автором результаты комплексных научных исследований последнего пятилетия ученых Института клинической и экспериментальной медицины СО АМН СССР: Л. Е. Панина, В. Ю. Куликова, В. В. Ляховича, М. А. Якименко, Л. А. Коваленко, М. М. Егуновой, Ц. П. Короленко, В. И. Турчинского и других сотрудников института, которым автор приносит свою признательность, а также И. А. Привалову, Л. Г. Матрос, Д. Н. Маянскому за большую помощь в подготовке настоящей монографии.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ

Глава 1

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЦЕССОВ АДАПТАЦИИ

Адаптация рассматривается в двух аспектах — статическом и динамическом. Статическое понятие адаптации отражает состояние (состояние) биосистемы, ее устойчивость к условиям среды — уровень ее адаптированности. Свойство оценивается по параметрам компонентов среды (комплексов), в которых биосистема находится в данный момент. Оценка может производиться с учетом длительности (времени) воздействия факторов (комплексов) среды. *1

Понятия «адаптационные свойства», «адаптация» биосистемы сближаются с понятием «надежность». Надежность — мера адаптированности. «Надежность» — уровень устойчивости или мера адаптированности биосистемы при сохранении нормальной жизнедеятельности данной системы в условиях воздействия различных факторов среды. В этом значении употребляется оценка «система с высокой и низкой степенью адаптации» [Миклин А. М., 1968; Астафьев А. К., 1968].

Динамическое понятие адаптации отражает процесс приспособления биосистемы к меняющимся условиям среды (т. е. изменение биосистемы во времени, обеспечивающее ее жизнедеятельность в данных условиях). При этом имеются в виду механизмы приспособления, их особенности, принципы регулирования и т. д. Сам процесс может быть определен, как будет показано ниже, абстрактной моделью, если его описывать на основе общей теории систем¹.

В феноменологическом смысле такие фундаментальные свойства биосистемы, как реактивность, размножение, наследственность, изменчивость, эволюция, адаптация и другие, уже составляют, по существу, однородный класс явлений, иерархию которых определить весьма трудно. Динамическое понятие процесса адаптации занимает важное место, так как оно объясняет один из основных законов биосистем — «принцип устойчивого неравновесия»

¹ Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. М., Мир, 1979.

и «максимум эффекта внешней работы» [Бауэр Э., 1934, 1935]. Кроме того, оно распространяется и на неживые системы, приобретая в классе живых систем новое качество.

Сущность явлений (в биологии — В. К.) отнюдь не сводится ни к тому, ни к другому классу явлений, т. е. ни к этиологии, ни к патогенезу. Сущность уводит в область биологических закономерностей и этой сущностью будет приспособление (адаптация); оно основа жизни, основа развития [Давыдовский И. В., 1962]. «Можно вообще утверждать, что именно глава о компенсаторно-приспособительных процессах, а следовательно, и глава об их нарушении или недостаточности, т. е. декомпенсации, является центральной как в патологии, так и в физиологии» [Давыдовский И. В., 1969, с. 20].

ПРИНЦИПЫ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К ПРОБЛЕМЕ АДАПТАЦИИ

В познании живого мира принципы системного подхода приобретают совершенно исключительное значение. Не будет удивительным, если теория систем в недалеком будущем станет играть такую же важную роль, какая на наших глазах выпала на долю теории информации [Энгельгардт В. А., 1970].

В основу системного подхода в рассмотрении животных организмов так же, как организации животного мира (биосфера, ноосфера, антропобиоценозов и процессов их адаптации), должно быть положено общепризнанное положение о том, что негэнтропия и «порядок» есть подлинное горючее, за счет которого поддерживается жизнь [Бауэр Э., 1935; Шредингер Е., 1972; Бриллюэн Л., 1960; и др.].

В свете общей теории систем [Бергаланфи Л., 1969; Месарович М., 1973; Уотермен Т., Анохин П. К., 1975; и др.] опишем процесс адаптации абстрактной биологической системы. Напомним, что «системный анализ — это последовательное применение аналитических и модельных методов, пригодных для изучения сложных систем с большим числом переменных, которые могут быть вначале измерены весьма неточно или даже оставаться неидентифицированными» [Уотермен Т., 1971, с. 11]. Новый шаг вперед в развитии системного подхода — теория функциональных систем, развиваемая П. К. Анохиным и сформулированная им в 1935 г., задолго до появления современного «системного подхода». Укажем, что в основу концепции функциональных систем П. К. Анохин положил принцип результата функции системы, который является главным, ведущим фактором ее [Анохин П. К., 1969.]

В общей методологии применения теории систем выделяются следующие этапы: а) словесное описание экспериментов; б) построение общей модели; в) специализация общей модели с целью получить более подробное математическое описание, либо описа-

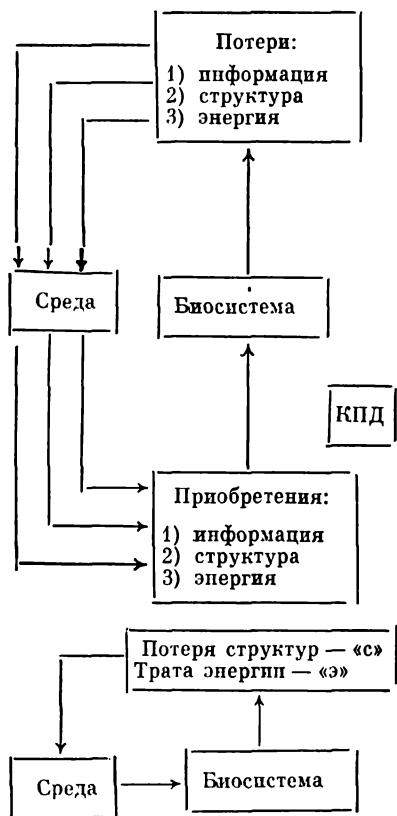


Рис. 1. Общая схема работы биосистемы.

ботки данных; *c* — принятие реализации решения в исполнительных системах; *x* — наличие генетической (эпигеномной) информации (количество, качество); *y* — система выборки необходимой в данное время структурной информации и перевода ее в действующее состояние; *z* — обеспечение синтетических процессов и регенерации; *δ* — включение (интеграция) вновь образованных структур в системы управления организма; *M* — вновь восстановленная структура.

Ясно, что в числителе отражена последовательность катаболических реакций, в знаменателе — последовательность анаболических процессов, которые запускаются двумя путями. Первый сигнал о потере структур *c* одновременно поступает в исполнительные органы и систему синтеза. Второй путь осуществляется через продукты метаболизма работающих систем [Коньшев В. А., 1974]. По нашим данным, важное значение в потоках информации

ние в виде программы для вычислительной машины [Месарович М., 1973].

Рассмотрим общую схему работы биосистемы (рис. 1).

В свете воззрения К. А. Тимирязева (1949), В. А. Энгельгардта (1970) о «биотическом триединстве» (потоки материи, энергии и информации) взаимодействие биосистемы со средой можно представить в виде взаимосвязанных потоков.

Вход — факторы среды, выход — работа, направленная на ограничение вредных влияний среды и извлечение из нее энергии и пластического материала.

Следуя принципам системного анализа, попытаемся определить биосистему через возможную последовательность информационных процессов и обозначим символом каждое, отдельно взятое звено. Приведенная ниже символическая запись не отражает количественной стороны процессов, т. е. речь идет о словесном описании общей модели (рис. 2). Определим символы: *a* — скорость, точность восприятия сигнала; *b* — скорость, точность обра-

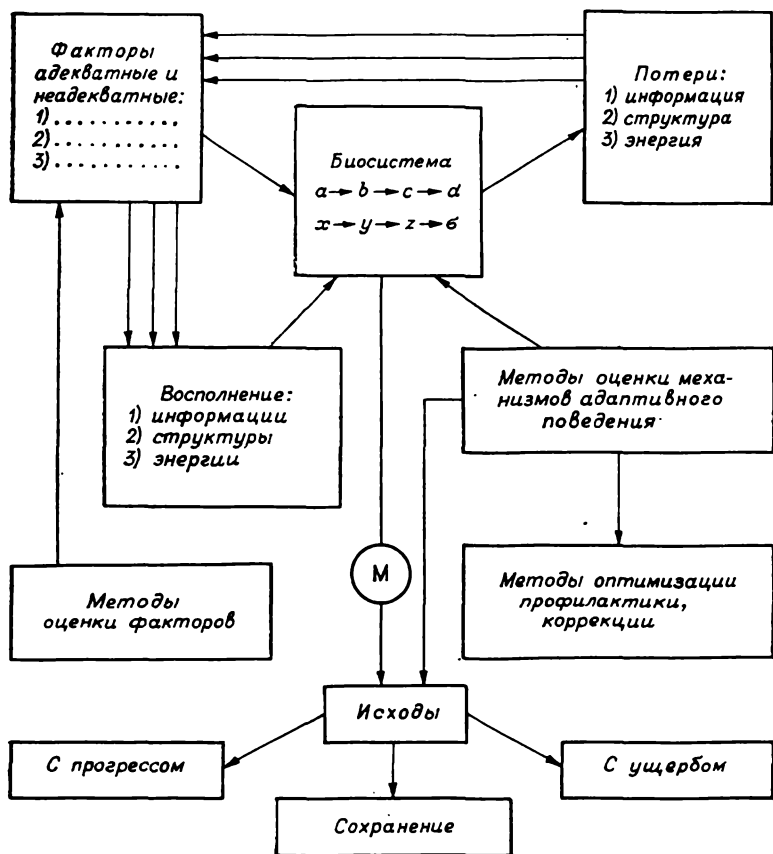


Рис. 2. Адаптивное поведение биосистемы и критерии его оценки.
Усл. обозн. см. в тексте.

имеют также электромагнитные биогенные и абиогенные поля [Казначеев В. П., 1967, 1974]. Восстановленная структура M может быть в трех вариантах: 1) эквивалентная утраченной; 2) более совершенная; 3) менее совершенная. Анализ функционирования всех указанных в системе звеньев и результатов синтеза позволяет выявить причины различных эффектов восстановления. В нормально функционирующих биосистемах процессы восстановления всегда потенциально выше и перекрывают процессы разрушения [Анохин П. К., 1962]. КПД биосистемы в конечном счете есть отношение энергии и структур, затраченных на внешнюю работу, к эффективности структурно-функционального восстановления.

Определение существа процесса адаптации, а следовательно, выделение этого биологического феномена среди остальных биологических явлений, встречает большие трудности. Литературные его определения весьма противоречивы. С одной стороны, имеется тенденция постоянно расширять понятие адаптации так, что само явление становится трудно выделить среди физиологических процессов. Рассмотрим одно из наиболее принятых определений такого рода: «Под физиологической адаптацией следует понимать совокупность физиологических особенностей, обуславливающих уравнивание организма с постоянными или изменяющимися условиями среды» [Слоним А. Д., 1971]. Совершенно понятно стремление автора дать максимально широкое определение процессам адаптации. Однако такое определение полностью включает в себя, по существу, любые физиологические реакции. То же самое относится к определениям А. Н. Северцова (1945), И. А. Аршавского (1975) и др. Не менее важно определение адаптации с позиций эволюционной генетики [Тимофеев-Ресовский Н. В. и др., 1969]. Определение должно прежде всего выделить специфические свойства процесса адаптации, в противном случае введение нового понятия лишено смысла.

Необходимо подчеркнуть, что большинство процессов, которые ныне относятся к так называемой физиологической адаптации, следует принять в качестве одного из многих проявлений этого сложного феномена. Термин «физиологическая адаптация» достаточно широко вошел в научный обиход и литературу. Отсюда целесообразно выделить из физиологических процессов определенные состояния, которые могли бы составить самостоятельный раздел — «физиологию процессов адаптации».

Механизмы адаптации биологической системы к адекватным условиям среды есть результат длительной эволюции и онтогенеза. К таким условиям данный организм (система) адаптирован в процессе филогенеза. Чтобы ограничить рамки процессов жизнедеятельности в адекватных условиях от процессов жизнедеятельности в неадекватных, необходимо уточнить, что следует понимать под «адекватными условиями» среды.

Адекватными необходимо считать такие условия внешней среды, которые соответствуют гено-фенотипическим конституциональным свойствам организма в данный момент его существования. Тогда неадекватными являются условия среды, не соответствующие в данный момент гено-фенотипическим свойствам организма как биосистемы.

Жизнедеятельность организма (биосистемы) в неадекватных условиях среды требует включения дополнительных механизмов (процессов).

Из физиологии и патологии хорошо известно, что между физиологическими и патологическими категориями жизнедеятельности, как правило, не удастся определить четкой грани. Если следовать изложенному выше представлению, то процесс жизне-

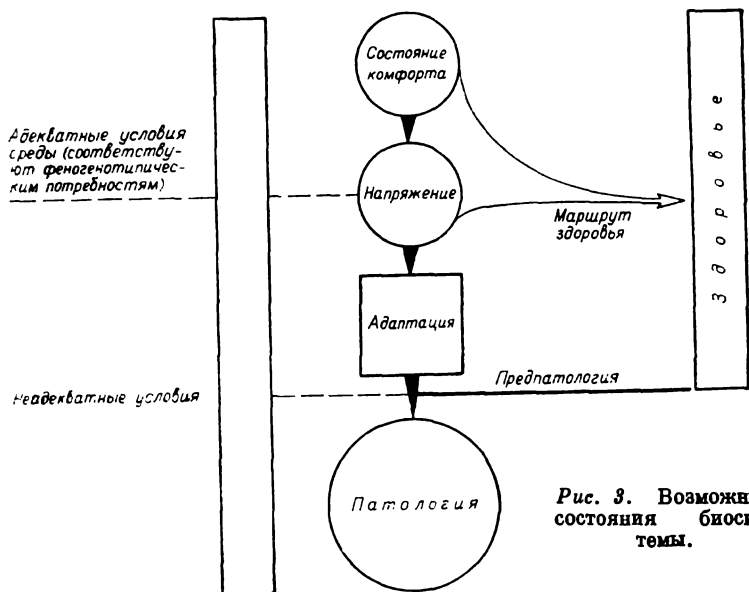


Рис. 3. Возможные состояния биосистемы.

деятельности организма (биосистемы) в неадекватных условиях среды с сохранением оптимального соотношения жизненных функций, способности к труду и обучению и есть особый биологический феномен, называемый обычно процессом адаптации. Если выявляется недостаточность компенсаторно-приспособительных механизмов и их нарушение, то возникает новое качество — патология процессов адаптации [Чернух А. М., 1976]. Механизмы нарушений процессов адаптации составляют специальную главу общей патологии и патофизиологии различных систем и органов.

Таким образом, если оценивать жизнедеятельность организмов относительно внешних условий, которые делятся на адекватные и неадекватные, то следует выделить следующие качественно различные состояния (рис. 3): 1) физиологическое; 2) состояние напряжения; 3) адаптация; 4) патологическое.

Феномен адаптации может быть отнесен к относительно самостоятельной категории биологических явлений. Этот вид жизнедеятельности, как и физиологическое и патологическое состояния, есть результат эволюционно-исторического развития.

Недостаточность механизмов адаптации будет означать снижение надежности биосистемы, развитие новой формы жизнедеятельности, которая рассматривается как болезнь. «Патология — это учение об особых видах жизнедеятельности» [Давыдовский И. В., 1968].

Процесс компенсации есть один из способов обеспечения процесса адаптации в неадекватных условиях среды или при патологических состояниях.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ И ЕГО ОЦЕНКА ПО ИСХОДАМ

Процесс адаптации определяется следующими компонентами: а) биосистема; б) факторы среды; в) механизмы их взаимодействия.

При оценке любого из трех компонентов требуется учитывать свойство целенаправленности биосистем, которое зависит от реализации их конкретных генетических программ. Последнее требует разъяснения.

Известно, что телеологический аспект в биологии давно оставлен, так как он отражал идеалистические взгляды при объяснении процессов развития. Явление целенаправленности, отражая кибернетические свойства в биосистемах, обсуждается в биологии уже длительное время. Чтобы размежевать определение этого свойства от налета идеалистических представлений, оно получило наименование квазителеологического [Уоддингтон К. Х., 1970], или теленомического [Светлов П. Г., 1972]. Этот принцип нашел свое материалистическое выражение в теории функциональных систем и опережающего отражения действительности в биосистемах П. К. Анохина (1969).

На понятии целенаправленности строится вся совокупность системных описаний, которые учитывают цели в поведении системы [Месарович М., 1971]. Ведущий фактор в развитии организмов — закон прогрессивного развития вида (популяции). Вид (популяцию) следует рассматривать как относительно самостоятельную структуру («организм»), взаимодействие в которой в природных условиях образует сложные суперсистемы — биогеоценозы, а человек — антропобиогеоценозы и ноосферу. Обращаем внимание на интересные обобщения Л. Н. Гумилева в его работах по этногенезу².

Определение процесса адаптации с учетом принципа целенаправленности будет зависеть от исходных критериев.

В термодинамических критериях:
адаптация (приспособление) — процесс поддержания оптимального уровня неравновесности (негэнтропии) биологической системы в неадекватных условиях среды, обеспечивающий максимальный эффект внешней работы [Бауэр Э., 1935], направленный на сохранение и продолжение ее жизни.

В кибернетических критериях:
адаптация (приспособление) — процесс самосохранения и саморазвития саморегулирующейся системы в неадекватных условиях

² Гумилев Л. Н. Хуны в Китае.-М., 1974.

среды, выбор функциональной стратегии, обеспечивающей оптимальное выполнение главной конечной цели поведения биосистемы.

В биологических критериях:
адаптация (приспособление) — процесс сохранения и развития биологических свойств вида, популяции, биоценозов, обеспечивающий прогрессивную эволюцию биологических систем в неадекватных условиях среды³.

В физиологических критериях:
адаптация (приспособление) — процесс поддержания функционального состояния гомеостатических систем и организма в целом, обеспечивающий его сохранение, развитие, работоспособность, максимальную продолжительность жизни в неадекватных условиях среды.

Определения можно проиллюстрировать (рис. 4). Уровень функционирования в каждый данный момент есть реализация двух программ в их взаимодействии.

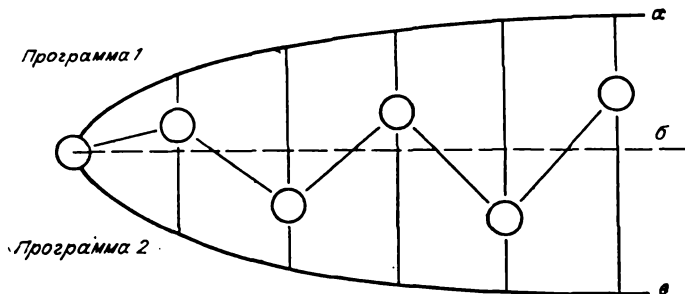


Рис. 4. Сочетание целевых программ в онтогенезе биосистемы.
а — «цели» вида; б — реальная совокупность «целей» — жизнедеятельность; в — «цели» индивида.

Необходимо отметить, что закон Э. Бауэра (1935) «максимум эффекта внешней работы» в свете изложенного требует более внимательного рассмотрения (см. книгу В. П. Казначеева, М. Я. Субботина «Этюды к теории общей патологии», Новосибирск, 1974).

Если отношение количества энергии, которое биосистема тратит во внешней среде, к определенному ее количеству, полученному из среды, оценивать без учета распределения этой энергии на

³ Методологические аспекты современного учения о прогрессивной эволюции биосферы специально рассматриваются в работах последнего времени: Наумов Н. П. А. Н. Северцов и современные представления о биологическом прогрессе. — В кн.: А. Н. Северцов. Главные направления эволюционного процесса. М. 1967; Мазуров Б. С. Биологический прогресс и факторы, его определяющие. — *Книжки общ. биол.* 1971, № 6, с. 686—692; Майр Э. Популяции, виды и эволюция. М., 1972

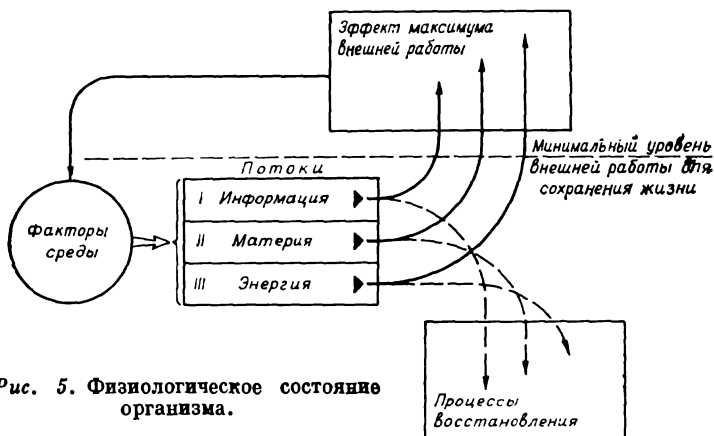


Рис. 5. Физиологическое состояние организма.

два потока: на внешнее функционирование и на восстановление [Меерсон Ф. З., 1973] (рис. 5), то закон Э. Бауэра получает универсальное значение. Однако это не так. Биосистема, в которой в данный момент большая доля отчисляется на внешнюю деятельность (эффект максимума, по Э. Бауэру), не всегда может иметь преимущество в выживании (в процессах адаптации) в неадекватных условиях, особенно, если последние сохраняются в макроинтервалах времени. Отсюда биосистема, в которой на процессы восстановления отчисляется большая доля энергии, может иметь больше шансов на выживание и продолжение рода. На рис. 6 представлены соотношения двух указанных потоков энергии в биосистемах: первый обеспечивает внешнюю работу, второй — процессы восстановления структур. Вектор *a* указывает на наличие физиологической флюктуации. Векторы *b* и *c* — варианты отклонения в процессах адаптации биосистемы в различных неадекватных условиях среды. Двойные линии ограничивают пределы адаптационных возможностей и возникновение патологии механизмов адаптации.

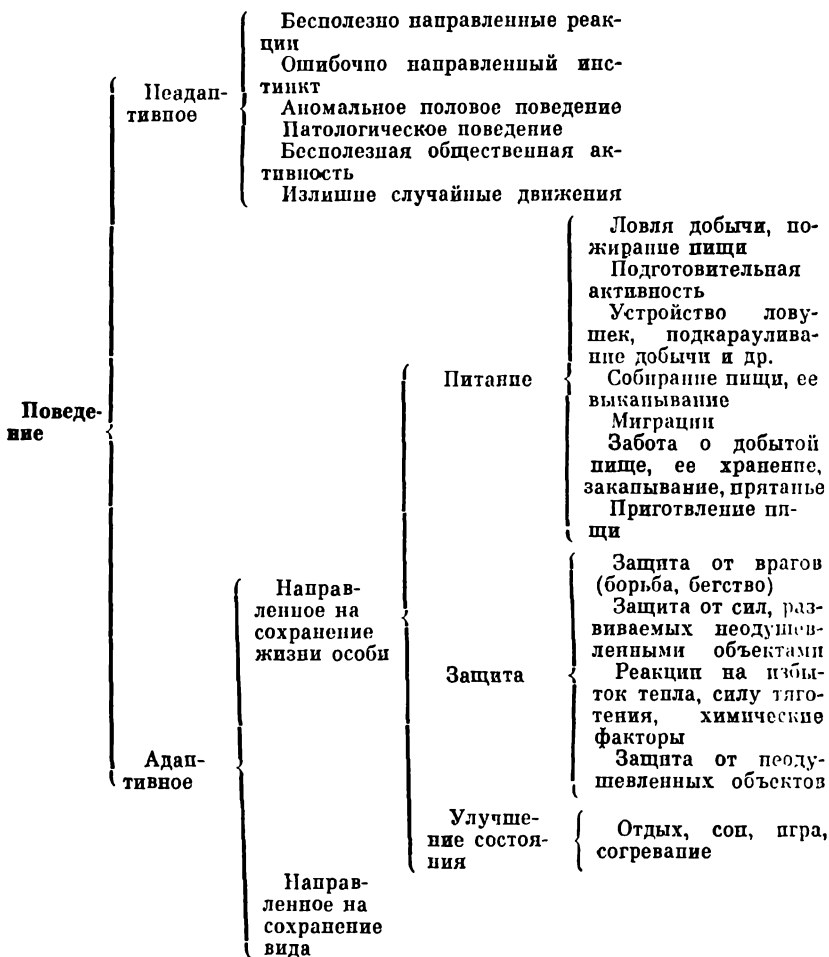
Соотношение потоков энергии и потоков информации в процессах адаптации требует специальных исследований [Уотермен Т., 1971; Меерсон Ф. З., 1973].

При этом важно выяснить:

- 1) соотношение распределения потоков энергии, их физиологические колебания (биоритмы);
- 2) нарастание эффекта максимума внешней работы за счет снижения энергетического обеспечения процессов восстановления (синтез, регенерация);
- 3) уменьшение эффекта максимума внешней работы за счет снижения его энергетического обеспечения и перераспределения потоков энергии для процессов восстановления.

Р. Эшби (1962, с. 106) подчеркивает, что адаптивное поведение эквивалентно поведению стабильной системы, область стабильности которой совпадает с той областью фазового пространства, в которой все существенные переменные не выходят за пределы нормы.

Приведем схему классификации адаптивного поведения [по Эшби Р., 1962, с. 110]:



Важно заметить, что противоречивость в определении явления «адаптация» — лишь внешняя, она означает, что данный феномен — предмет исследования многочисленных научных направлений, в каждом из которых, естественно, дается определение в рам-

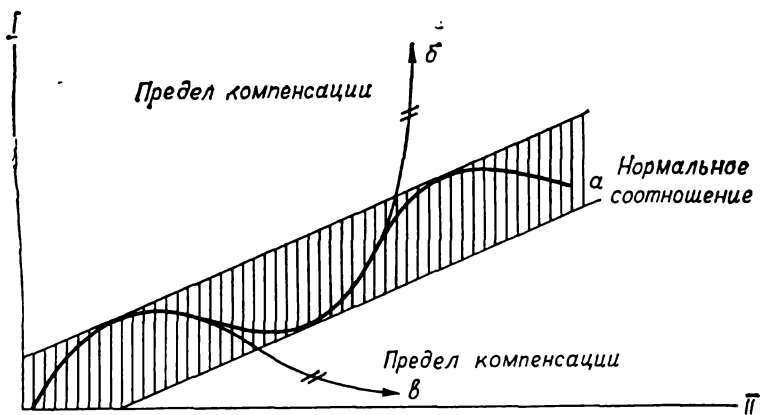


Рис.6. Соотношение потоков энергии в биосистемах.

Относительная доля энергии: I — для достижения максимального эффекта внешней работы, II — для восстановления микро- и макроструктур; α — нормальное соотношение; β, ε — пределы компенсации.

ках его компетенции. Таким образом, феномен «адаптация» есть одно из фундаментальных и универсальных свойств биосистемы.

Важно подчеркнуть, что в животном мире процесс эволюции отражает адаптацию через изменчивость, отбор и наследственность, где наиболее важен феномен изменчивости (источник новых свойств биосистем), т. е. на уровне популяции (вида) важны процессы изменчивости (движущая форма естественного отбора, — по Шмальгаузену И. И., 1968).

На уровне индивида главным является процесс поддержания стабильности основных жизненных констант организма или переход в неадекватных условиях на иную стратегию функционирования [Гомеостаз, 1976]. Что же общего в процессах адаптации животных и человека и что качественно различает их? Ниже мы специально рассмотрим этот вопрос. Сейчас лишь укажем, что для человеческой популяции элементы изменчивости и естественного отбора приобрели иное содержание, а стабилизация функций в процессах адаптации индивида (человека) получили иное содержание, чем у диких животных.

Процесс адаптации биосистемы и его исходы развиваются во времени. На рис. 7 представлены временные параметры адаптации. Вначале система находится в адекватных условиях среды (канал 1), затем она приближается к каналу 2 с неадекватными факторами, следует встреча с каналом, вхождение в него и выход в новый адекватный канал 3.

Исходы:

1. Сохранность системы.
2. Выход с прогрессивными изменениями.

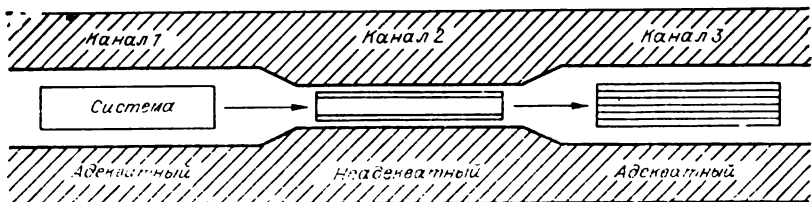


Рис. 7. Состояние биосистемы в различных условиях среды.

3. Дефект системы: а) во входе; б) в канале; в) сразу после выхода; г) после выхода через определенный срок; д) укорочение срока полноценной жизни.

4. Гибель системы: а) во входе в канал; б) в канале; в) сразу после выхода; г) через некоторое время после выхода; д) потомство с дефектом (генетическим, негенетическим); е) гибель потомства.

Если неадекватные условия среды сохраняются длительное время, захватывающее значительные периоды индивидуальной жизни, то существенно могут измениться направленность и механизмы онтогенеза. Ниже мы специально коснемся этой проблемы.

СТРАТЕГИИ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ

Функционально-временную структуру потоков информации, энергии, материалов, обеспечивающую оптимальный уровень морфофункциональной организации биосистем в неадекватных условиях среды, можно характеризовать как стратегию адаптации. Хорошо известно, например, что темпераменты людей, выделенные Гиппократом, типы высшей нервной деятельности в классификации И. П. Павлова отражают индивидуальные психологические варианты жизнедеятельности организма. Несмотря на существенную роль процессов онтогенеза и воспитания, в основе указанных конституциональных типов лежат генетические механизмы, так же как и относительное распределение их среди тех или иных популяций людей — результат длительной эволюции и отбора. Адаптивное значение указанных типов требует специальных исследований.

При чрезвычайной изменчивости среды, выраженных колебаниях неадекватных условий биосистемы должны обладать высоким запасом прочности. Наоборот, в условиях длительного воздействия неблагоприятных факторов наиболее устойчивыми будут системы, способные продолжительное время в напряжении поддерживать необходимые адаптивные механизмы. Стратегии адаптации первого типа можно обозначить «спринтер», второго —

«стайер» [Казначев В. П., 1975]. Определенному ритму и интенсивности внешних неадекватных факторов соответствуют эволюционно обусловленные общие стратегии адаптации биосистем [Завьялов В. В., 1966].

Укажем, что в многочисленных исследованиях по физиологии труда, а также в области физиологии спорта, получила распространение характеристика физических нагрузок и восстановления в зависимости от их величины и времени.

Мы полагаем, что классификация такого рода имеет более глубокое, универсальное значение. Можно думать, что в процессе эволюции появление организмов с функционально-временной характеристикой типа «спринтер», «стайер», а также различных смешанных типов существенно определялось закономерностями популяционной генетики. Те популяции, в составе которых имелись особи с различными стратегиями адаптации (включая крайние типы), обладали большим запасом прочности, имели большую вероятность выживания, при существенных колебаниях среды как кратковременного, так и длительного экстремального характера.

Учитывая изложенную точку зрения, которая высказывается в качестве гипотезы, следует думать, что в основе конституциональных классификаций индивидуумов может лежать более общий функционально-временной принцип. На наш взгляд, выделение указанных адаптивных стратегий в первом приближении соответствует такому подходу.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ АДАПТАЦИИ И ИХ НАРУШЕНИЙ

Возникновение механизмов адаптации в филогенезе и классификация этих процессов представлены в работах Б. В. Тимофеева-Ресовского и др. (1969), А. Д. Слонима (1968) и др.

При классификации процессов адаптации следует учитывать:

1. Факторы среды (физические, химические, психические, бактериально-вирусные).

Пример: адаптация к кислородной недостаточности, воспитание в различных климато-географических зонах [Барбапова З. И., 1970; Левин В. М., Рутенберг Э. С., 1977].

2. Свойства организма (эмбриональный, детский, старческий периоды жизни; женщины, мужчины; национальность и др.).

3. Характер адаптационных перестроек в разных системах биорегуляций (прежде всего, это нервная, гормональная, иммунная и другие системы) и по всем уровням гомеостатических систем (сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и т. д.).

4. Уровень организации биосистемы: 1) орган, 2) микрорайон, 3) клетки, 4) молекулы. Биофизические механизмы нужно рассматривать, начиная с молекулярно-клеточного уровня организации и кончая организменным [Сент-Дьерди Д., 1971].

В первом приближении можно принять, что вся патология процессов адаптации делится на определенное число групп, а в патогенезе нарушений имеется определенное число главных звеньев. Естественно, что сочетания их могут быть самыми различными. Матрица получает свое динамическое развитие во времени (рис. 9).

Матрица может быть использована для анализа процессов адаптации любой биосистемы и любого уровня ее организации. При этом постоянно нужно помнить, что адаптация (как и надежность) — свойство, принадлежащее всей системе, и это свойство не может быть приписано какой-либо ее части [Эшби Р., 1962].

	a	b	c	d	x	y	z	б
a								
b								
c								
d								
x								
y								
z								
б								

Рис. 8. Матрица адаптивного поведения биосистемы.

Усл. обозн. см. рис. 2.

Г л а в а 2

ВОПРОСЫ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ АДАПТАЦИИ У ЧЕЛОВЕКА

В процессе эволюции животного мира механизмы, определяющие надежность организмов по отношению к острым экстремальным воздействиям, имели существенное значение. Наоборот, приспособление и устойчивость животных к хроническим экстремам в эволюции обрабатывались слабее [Анохин П. К., 1962]. Это естественно, так как животные с хроническими заболеваниями, как правило, в природных условиях погибали. Интересны классические представления Н. П. Лазарева (1947), создавшего общую математическую теорию изменения чувствительности различных анализаторных систем человеческого организма при действии адекватных раздражителей. Можно предположить, что экспоненциальному закону удовлетворяет и динамика изменения реакций биосистем в ответ на действие не только адекватных, но и неадекватных факторов внешней среды.

В эволюции у диких животных, по-видимому, запрещен процесс восстановления, если он сопровождается существенными сдвигами сложившихся биоритмов в биоценозе. Если такой запрет нарушается, животному угрожает развитие хронического заболевания и гибель, т. е. в животном мире при встрече с чрезвычайным (неадекватным) раздражителем биосистема имеет два исхода:

1) острый патологический процесс (как следствие, острое заболевание) и последующее восстановление (выздоровление) с прекращением его; 2) гибель. Переход в хронический возможен, но маловероятен. У домашних животных и, возможно, у человека, вследствие дестабилизирующего влияния отбора возможно три исхода: 1) гибель; 2) острый процесс; 3) переход в хронический ценой изменения в биоритмах и сдвигов взаимоотношений в механике гомеостаза [Завьялов В. В., 1966].

Для человека в современных условиях жизни хронические травмы стали правилом. Таким образом, для него, по-видимому, возникло определенное несоответствие биологических свойств факторам среды. Возможно, это является одним из факторов широкого распространения среди людей хронических заболеваний с исходом в органосклерозы или патологическое старение.

Изучение процессов одомашнивания (доместикации) привело отдельных ученых к выводу о том, что в течение доместикации проявляется особая форма отбора — дестабилизирующая [Беляев Д. К., 1972]. Некоторые особенности экологии человека в какой-то мере напоминают элементы экологии домашних животных, поскольку в том и другом случаях давление естественного отбора существенно ослаблено. Эти новые данные требуют специальных исследований генетики механизмов адаптации человека. В этом отношении в подборе экспериментальных моделей адаптации требуется осторожность.

Возможно, что первое и второе отрицательные явления в генетике адаптации у человека компенсируются существенным обогащением генофонда людей за счет значительной их миграции [Дубинин Н. П., 1977], а также развитием у человека второй сигнальной системы, эвристическая роль которой, вероятно, благоприятно сказывается на становлении и реализации процессов адаптации. Хорошо известны многочисленные примеры уникальной выносливости человека, компенсации патологических процессов, трудно объяснимые в свете лишь обычных физиологических представлений. При этом решающую роль имеют целевые психические установки человека. Вместе с тем, есть данные о том, что адаптивные автоматические механизмы могут затрудняться, тормозиться и искажаться при напряженной психической деятельности. Все это указывает на необходимость глубокого изучения процессов психической адаптации и ее взаимосвязи с адаптацией вегетативно-висцеральных систем [Черниговский В. Н., 1976].

Большинство исследований, посвященных проблеме адаптации, как правило, касаются механизмов приспособления при кратковременном или сравнительно недлительном взаимодействии организма с неадекватными условиями среды.

Фактически начальное освоение экстремальных территорий было связано с непродолжительным пребыванием человека в неадекватных условиях (от нескольких дней, месяцев до нескольких лет). До недавнего времени это имело место и при освоении воздуш-

ного, подводного, а также космического пространства. Во-первых, уровень научно-технического прогресса в прошлом существенно ограничивал масштабы освоения экстремальных зон; во-вторых, сами потребности такого рода освоения стали существенно расширяться за последние годы. В качестве яркой иллюстрации к сказанному можно привести пример современных темпов освоения приполярных и северных территорий Земного шара. Однако еще и сегодня недостаточно изучены механизмы адаптации сравнительно кратковременного пребывания человека в неадекватных условиях. Усиленно изучаются в настоящее время режимы тренировок, методы коррекции неблагоприятного воздействия экстремальных факторов, оптимальные нормативы труда и отдыха, индивидуальные критерии отбора, пути реабилитации. Сказанное относится как к географическим, так и к техногенным средам (вредное производство, экипажи транспортных средств). Накопленный сегодня опыт исследований, все возрастающая забота о гарантиях здоровой продолжительной жизни, а также все растущая необходимость длительного оседлого освоения экстремальных территорий ставят перед медико-биологической наукой новые фундаментальные теоретические и практические задачи.

Во-первых, изучить возможные отрицательные и положительные воздействия кратковременных периодов адаптации (однократных и многократных) на состояние здоровья, пути его совершенствования, работоспособность, репродуктивные процессы и качество потомства, старение и продолжительность активной жизни. Иначе говоря, возникает комплексная проблема: адаптация и продолжительность жизни, адаптация и здоровье всей жизни.

Во-вторых, исследовать особенности жизни человека, его психофизиологические, биологические характеристики (свойства) при многолетнем проживании в неадекватных условиях среды. Имеются в виду условия, резко отличающиеся от среды, в которой исторически формировался данный генотип и индивидуальные психофизиологические потребности. Речь идет о жизнедеятельности в неадекватных условиях, продолжительность которой составляет значительную часть всего жизненного цикла данного человека. При этом имеет место сложное сочетание как острых, так и хронических напряжений.

В названной комплексной проблеме адаптации и продолжительности жизни (здоровье всей жизни) соотношение, взаимодействие процессов адаптации и индивидуального цикла человека приобретает особую направленность.

Каковы закономерности взаимодействия механизмов онтогенеза человека и процессов адаптации, если продолжительность последних охватывает значительную часть или весь цикл индивидуального развития человека, каковы результаты и последствия такого взаимодействия на здоровье и продолжительность активной жизни для данного и будущих поколений?

Постановка этих вопросов не означает, что в литературе отсутствуют материалы об исследованиях такого рода. Прежде всего укажем на очень ценные данные о психофизиологии, биологии и экологии отдельных популяций, жизнь которых исторически складывалась в тяжелых, нередко экстремальных климато-географических условиях. Это медико-биологические исследования жителей высокогорья, различных изолятов индейцев Северной и Южной Америки, малых народностей Крайнего Севера, Европы и Азии, аборигенов Австралии, некоторых островов и т. д. Итоги таких исследований можно найти в материалах, подготовленных на основе международной медико-биологической программы [Анучин В. И., 1926; Шкулов В. А., 1974; Алексеева Т. И., 1977; Hammell H. T., 1964; Davies L., Hanson S., 1965; Bullen A., 1967; Coblenz A. e. a., 1971; Shephard R., Rode A., 1973]. Каковы основные итоги этих работ? Во-первых, показана важная роль генетических механизмов, действие социально и биологически обусловленного естественного отбора в закреплении морфофизиологических, психологических и биохимических механизмов приспособления к тем или иным специфическим условиям жизни. Во-вторых, показана ведущая роль социально-демографических, этнографических факторов и многих других социально обусловленных процессов сохранения здоровья и выживания в суровых условиях. В-третьих, несомненно, что такие народности завоевывали эти механизмы, «право на жизнь» слишком дорогой ценой (чрезвычайно высокая детская смертность, многочисленные эндемические заболевания, существенное сокращение продолжительности жизни, нередко появление в малых популяциях распространенных генетических аномалий).

Таким образом, все ценные результаты исследований, несомненно требующие своего развития и расширения, с одной стороны, представляют собой ключевые позиции для понимания многих генетических, физиологических и биохимических механизмов приспособления. С другой стороны, ясно, что такого рода опыт, накопленный историей, описанные принципиальные пути адаптации не могут быть положены в основу современных проектов массового освоения экстремальных территорий.

Что касается материалов о длительных наблюдениях временно работающих в неадекватных условиях и отдаленных последствиях вынужденных адаптивных перестроек на состояние здоровья и продолжительность активной жизни, то, к сожалению, таких данных пока крайне мало.

Между тем, исследования процессов кратковременных адаптаций, как бы они не были глубоки, не позволяют выявить их роли в динамике полного индивидуального цикла жизни и, следовательно, не содержат необходимой информации для разработки адекватных медико-биологических программ продолжительного освоения экстремальных территорий, особенно в генетическом аспекте [Харрисон Д. и др., 1968; Дубинин Н. П., 1977].

Совершенно очевидно, что решение сформулированной выше проблемы (адаптация и продолжительность жизни) тесно связано с современным состоянием основных проблем психофизиологии, биологии и общей патологии человека. Коснемся кратко некоторых из них для того, чтобы наметить перспективы в решении интересующих нас вопросов.

В современной биологии и медицине, как указывалось выше, широко используются системные представления и системные подходы. Несомненно, это прогрессивная научная методология, позволяющая использовать творческие возможности математических наук и современной вычислительной техники. Однако сам принцип системного представления и системного анализа в биологии также развивается. Один из путей такого развития — усовершенствование наших представлений об иерархиях биологических систем, а также внутренних структурах самих систем. Для человека первое направление характеризуется углублением наших знаний на уровне популяций, ноосферы, ноосмогенеза. Так, за последние годы успешно развивается генетика человека, оформляется новое научное направление — экология человека. Что касается второго, то системный анализ на уровне индивидуума, по нашему мнению, должен основываться на углубленном познании единства противоположностей социального и биологического, психофизиологического и биологического.

Вряд ли сегодня возникает сомнение о теленомических свойствах биосистемы [Анохин П. К., 1969, 1975; Уоддингтон К. Х., 1970; Светлов П. Г., 1972]. Как бы ни решался вопрос о том, контролируются ли естественным отбором свойства и продолжительность жизни постгенеративного периода у животных и особенно у человека, такое важнейшее биосоциальное свойство, как продолжительность активной жизни, наиболее полно отражает процесс взаимодействия социального и биологического. Поэтому при планировании исследований на основе системных представлений на уровне индивида необходимо иметь представление об иерархии потребностей (целей), в которой решающее значение должны иметь цели первого ранга, т. е. главные цели жизни (витальные цели)¹. В табл. 1 представлен список витальных целей у животных и человека. Что касается человека, то указанный список становится реальным лишь в социалистическом обществе, где социальные условия гарантируют реализацию названных целей. Итак, каждый индивид, как саморазвивающаяся система должен описываться в пространственно-временных координатах так, чтобы функционально-структурная архитектура биосистемы в данный момент сохраняла в себе отличительные возможности для выполнения целей первого ранга. Это требование вытекает из концепции

¹ Определение и биосоциальная градация рангов потребностей (целей) человека требуют дальнейшей разработки [Сержантов В. Ф., 1974]. Мы приводим лишь некоторые из них.

Возможная иерархия потребностей (целей) у животных и человека

Цель	Животные	Человек
Ранг I	Воспроизведение полноценного потомства и обеспечение периода становления потомства. Сохранение генетического материала репродуктивных клеток	Выполнение социально-трудовой деятельности при максимальной продолжительности активной жизни. Сохранение генетического материала репродуктивных клеток. Воспроизводство полноценного потомства. Обеспечение сохранения и развития здоровья данного и будущих поколений
» II	Организация сообщества	Сохранение жизни и риск в социально-общественных интересах
» III	Сохранение жизни, самосохранение от хищников, природных факторов (холода, жары, инфекций и др.)	Организация семьи
» IV	Поиск пищи, питья	Выполнение жизненно необходимых потребностей для сохранения здоровья

П. К. Анохина об опережающем отражении действительности биосистемами.

Примем следующее утверждение: биосистема при взаимодействии с внешней средой в данный момент принимает решение самоорганизации на основании иерархии целей. Доминирующее значение в принятии решения имеет обеспечение возможности выполнения цели первого ранга. Если условиями среды это исключается, то реализуется решение, направленное на выполнение целей низших рангов по нисходящей последовательности. В зависимости от условий среды и периода индивидуального развития последовательность целей может меняться, за исключением доминирующего значения целей первого ранга.

Из указанной гипотезы следует, что оптимальным состоянием и поведением системы в данный момент следует считать такие, при которых гарантируется оптимальное решение целей наивысших рангов. При этом наиболее эффективные пути и средства при выполнении целей низших рангов могут как соответствовать, так и не соответствовать выполнению биосистемой в последующем целей высших рангов. Иначе говоря, стратегия внешнего и внутреннего поведения биосистемы, стратегия принятия решений осуществляется на основе предварительного прогноза всех возможностей и оптимального распределения сил и средств по шкале иерархии целей от высших рангов к низшим [Черниговский В. Н., 1976].

При переезде человека в экстремальные условия жизни и труда на одно, два и более десятилетий наблюдаются своеобразные,

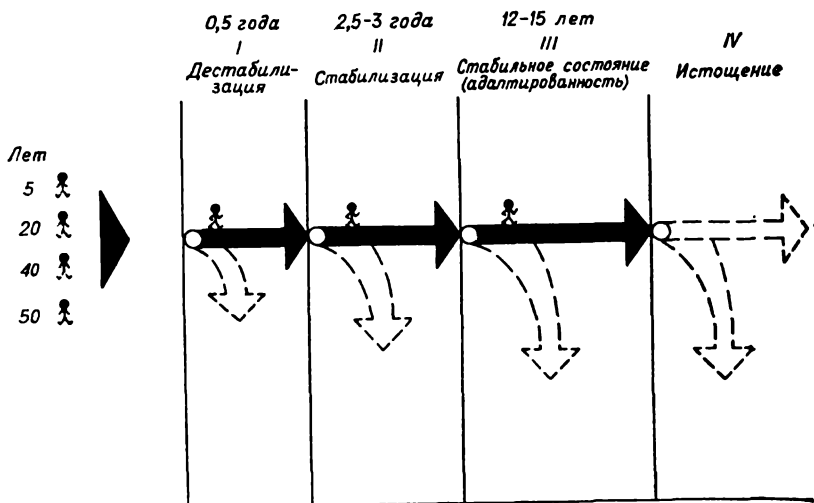


Рис. 9. Временная организация жизнедеятельности организма в неадекватных условиях.

длительные, циклические изменения (рис. 9). Достаточно условно можно выделить четыре периода. Первый из них продолжается в среднем до 6 мес, характеризуется выраженной дестабилизацией многих функций и в общих чертах соответствует по своей симптоматике тому, что ранее подробно описывалось в работах по акклиматизации человека. Во втором периоде выявлены новые данные в отличие от ранее известных. Во-первых, оказалось, что относительная стабилизация и синхронизация регуляторных и гомеостатических процессов продолжается в течение последующих 2,5—3 лет, а у некоторых явления дестабилизации остаются на многие годы. Сопоставление ряда показателей на клеточном, молекулярном уровнях дает основание предполагать, что в течение этого периода в организме наряду с функциональной перестройкой осуществляется целый ряд изменений на основе генетических механизмов. Имеется в виду возможность селективного изменения дерепрессивных процессов в соматических клетках с нарастанием таких изменений по мере смены клеточных поколений и внутриклеточных реакций. Новые интересные данные А. П. Авцына и др. (1976) о структурных изменениях в легких у долгопроживающих в северных условиях, а также наши данные, суммированные в гипотезе о синдроме полярного напряжения [Казначеев В. П., 1974], подтверждают такое предположение.

Очевидно, как в течение первого, так и второго периодов имеет место селекция, и те люди, у которых подобные перестройки протекают недостаточно оптимально по различным причинам, в том числе по состоянию здоровья, уезжают в другие климатиче-

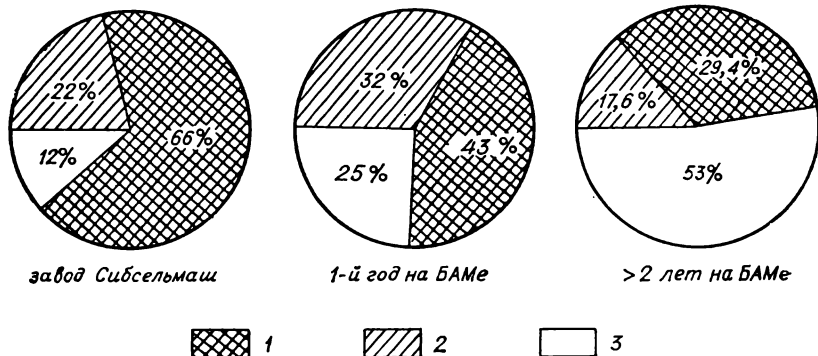


Рис. 10. Соотношение конституциональных типов людей в процессе адаптации на БАМе.

1 — «микст»; 2 — «спринтер»; 3 — «стайер».

ские условия. В сферу исследований, таким образом, попадает наиболее устойчивая часть популяции, и оценки по степени длительной переносимости экстремальных условий, по-видимому, следует считать завышенными. Это подтверждается ростом заболеваемости в течение этого периода.

Несомненно, важную роль в это время приобретают индивидуальные свойства конституции. Разные конституциональные типы людей, выделенные на основе пространственно-временных особенностей адаптивных стратегий, неодинаково реагируют на внешние воздействия в течение первых лет адаптивного процесса. Оказалось, что среди приезжающих на новостройки (БАМ) 32% относится к типу «спринтер», 25% к типу «стайер» и 42,9% являются обладателями различных смешанных вариантов (рис. 10). В первом периоде наибольшие трудности в адаптации испытывают люди стайерского типа, тогда как спринтеры достаточно легко включаются в новые ритмы жизни и труда. Наибольший отъезд с Севера в этот период наблюдался среди первой группы, в последующем через 1—2 года все возрастающие количества дизадаптационных проявлений обнаруживаются у обладателей спринтерского типа (сосудистые дистонии, гипертония, простудные заболевания и др.), тогда как «стайеры», закончив более тяжелый для них первый период, довольно ровно и безболезненно переносят в последующем условия труда и быта. В то же время, по нашим данным, реакция на патогенные факторы у названных выше крайних конституциональных типов различна: «стайеры» склонны к более вялому, рецидивному течению заболеваний и хронизации, «спринтеры» — к более острому, кризисному течению патологических процессов с меньшей тенденцией перехода в хронический процесс.

После 2,5—3 лет жизни у приехавших в условиях Крайнего Севера в последующее десятилетие (10—15 лет) сохраняется относительно стабильное состояние. Это третий период относительной стабилизации. Он отражает некий новый уровень регуляторно-гомеостатических функций, его поддержание требует постоянных усилий и напряжения регуляторных систем. Выявляются более стойкие изменения в биохимических показателях крови атерогенного характера, изменения функции проницаемости капилляров, повышение устойчивости мембран эритроцитов к воздействию свободных радикалов и гидроперекисей, нарастает частота хронических патологических процессов, особенно в сердечно-сосудистой и легочной системах. В целом можно сказать, что в этот период имеет место ускорение процессов патологического старения организма. Очевидно, поддержание работоспособности, рабочего состояния в этот период приводит к более быстрому истощению резервов, необходимых для выполнения организмом человека целей первого ранга. В этих случаях гражданские, социально-общественные интересы находятся в определенном противоречии с точкой зрения гарантий сохранения и развития здоровья и обеспечения длительной активной жизни. Ясно, что это временное явление, которое характеризует и, по-видимому, всегда в той или иной степени будет характерно для процессов освоения еще мало изученных экстремальных земных и внеземных пространств. Что касается перспектив освоения Заполярья и других бурно осваиваемых районов — это вопрос времени. Несомненно, на основании уже накопленных медико-биологических данных и реализации соответствующих социально-гигиенических и бытовых нормативов условия работы и жизни на Крайнем Севере будут в той же мере, как и в средних широтах, гарантировать сохранение здоровья. Более того, есть основания считать, что работа в Заполярье в определенные периоды жизни может оказывать положительное профилактическое влияние на здоровье людей. Речь идет об использовании ряда климато-географических факторов Заполярья в профилактических и лечебных целях. Сегодня благодаря работам советских ученых [Агаджанян А. А., 1970; Меерсон Ф. З., 1973; Мирахимов М. М., 1976] уже не вызывает сомнений подобное влияние на человека среднегорья и умеренного высокогорья. Влияние новых климато-географических условий, действие так называемого географического стресса на здоровый и больной организм человека требует дальнейших исследований с учетом не только физиологических, но и эволюционно-исторических и генетических закономерностей. Многие из процессов адаптации, протекающие с напряжением, возможным истощением и поломами, при рациональных режимах и гигиенической коррекции, могут стать в число тренирующих и совершенствующих здоровье.

Третий период цикла длительного пребывания людей в экстремальных условиях — период относительной стабилизации характеризуется постепенным, все большим истощением резервных

возможностей организма и заканчивается появлением и обострением различных хронических заболеваний. По нашим данным, эти заболевания могут сочетаться с признаками более раннего старения. Средства реабилитации таких последствий вынужденной сегодня «платы за адаптацию» разработаны недостаточно, обычный переезд в среднюю зону оказывает положительное влияние, но далеко не достаточное. Важное значение в процессах восстановления и реабилитации в этот период, наряду с другими природными факторами, могут иметь биотерапевтические средства. Вероятно, в этот период имеет место истощение и недостаточность глубинных клеточно-генетических резервов здоровья. В то же время мы встречали и таких людей, которые, несмотря на многолетнюю жизнь и работу в трудных условиях Заполярья, успешно завершив период адаптации, остаются здоровыми до глубокой старости, обычно это, по нашим наблюдениям, люди стайерского типа конституции с очень высокой преданностью своей профессии и своему делу. Такая категория людей наиболее необходима при отборе для работы в экстремальных условиях. Сегодня есть реальные предпосылки для разработки системы таких критериев состояния здоровья и его долгосрочного прогноза. Это в значительной мере может гарантировать оптимальное течение процессов адаптации в условиях высоких широт.

Итак, перед нами новое явление: динамика многолетней жизни человека в неадекватных и адекватных условиях продолжительностью в 15—20 и более лет. Эта динамика характеризуется определенной стадийностью с четкой спецификой каждого периода. По существу, это длительный период онтогенеза человека, прожитый в экстремальных условиях. По нашему мнению, среди любых известных циклов или биоритмов аналогичное явление не рассматривается. Идет ли речь об изменении известных механизмов онтогенеза или взаимодействии этих механизмов с другой эволюционно-обусловленной биологической программой (программами), которая реализуется в длительных неадекватных условиях среды. Мы имеем в виду последнее. Генетические механизмы и резервы этой программы лишь взаимодействуют с программами онтогенеза, они составляют новое качество жизнедеятельности человека и могут быть названы программами длительной адаптации в неадекватных условиях.

Если весь индивидуальный цикл человека рассматривать как единый витальный цикл, то цикл индивидуального развития и периоды длительной адаптации (15—20 и более лет) можно отнести к категории витальных ритмов. Цикл онтогенеза реализуется экзогенно в адекватных для него условиях, витальный многолетний адаптивный цикл — экзогенно (неадекватные, экстремальные условия) за счет генетических программ, вероятно, дополнительных, с более сложными механизмами управления. Возможно, что в их реализации запрограммированы также определенные изменения в указанных выше иерархии и формулировке целей биоси-

стемы. Если бы удалось найти наиболее лимитирующие звенья и материалы в реализации этих новых длительных адаптивных процессов, то появились бы возможности более эффективной их коррекции и исходов. Мы имеем в виду не только и не столько генную инженеррию, а возможности сохранения и восполнения биологических дефицитных факторов. В этом отношении опыт исследований аборигенного населения приобретает особый интерес и новую направленность.

Вернемся к проблеме витальных циклов. Важное значение в исследованиях хронобиологических процессов имеют методы их графического изображения. Так, метод Хальберга с графическим расчетом циркадных ритмов, изображением их в виде суточного цикла, имел очень большое значение в первоначальном развитии всей проблемы биоритмологии. Развивая подобного рода идеи и принципы, мы предлагаем новый метод графического изображения биоритмов в виде спирали, линия которой сама представляет более мелкую спираль, отражающую последовательность суточной ритмики. На основе такой двойной спирали осуществляется изображение полного цикла жизни в виде разомкнутого кольца (рис. 11, 12).

Графическое изображение всего периода онтогенеза (цикла) или длительных витальных циклов встречает большие трудности прежде всего потому, что биологическое время и методы тестирования скорости биологических процессов сегодня теоретически разработаны недостаточно. Попытки, например, изображать суточные ритмы в виде замкнутого круга или витка спирали предусматривают размерность лишь физического времени и, по существу, отражают один из частных вариантов биологического времени. Вероятно, более полное изображение витальных циклов требует использования нескольких координат [Межжерин В. А., 1974]. Ранее нами была принята попытка изображения витального цикла

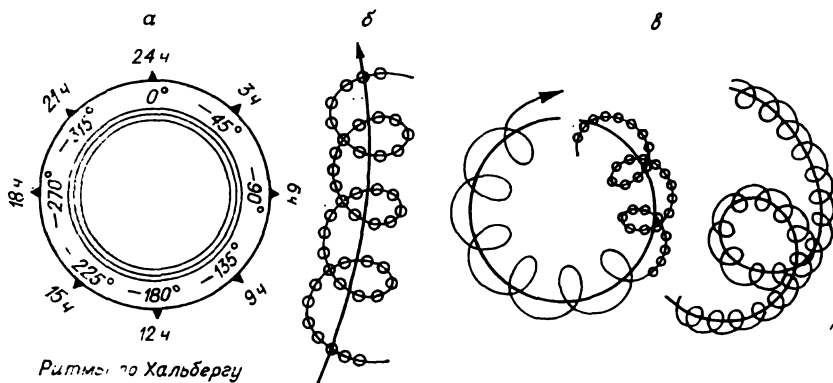


Рис. 11. Суточные (а), месячные (б) и годовые (в) ритмы организма.

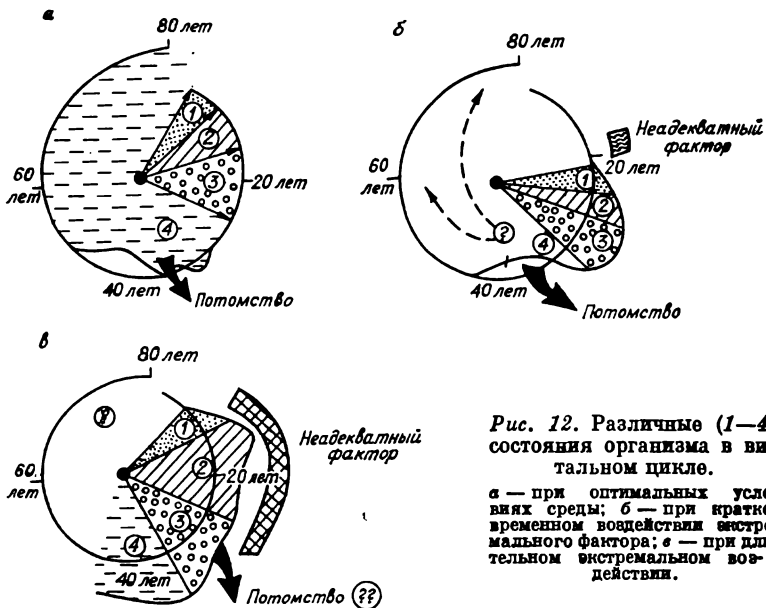


Рис. 12. Различные (1—4) состояния организма в витальном цикле.

а — при оптимальных условиях среды; б — при кратковременном воздействии экстремального фактора; в — при длительном экстремальном воздействии.

в виде спирали [Казначеев В. П., Субботин М. Я., 1971], где диаметр витков условно отражал скорость биологического времени. При увеличении диаметра в единицу физического времени количество биологических событий увеличивается, при уменьшении диаметра — уменьшается. Возникает вопрос, какие события в единицу физического времени могут быть использованы для измерения биологического времени? Наиболее часто в литературе в качестве критерия таких событий используются процессы роста и дифференцировки. Так, по мнению В. А. Межжерина (1974), собственное (биологическое) время системы представляет собой отношение единицы физического времени к числу однообразных событий, происшедших за данную единицу времени в пределах данной системы. В качестве примера прирост массы тела в единицу времени автором рассматривается как однообразное событие. Для организма человека такой сугубо биологический подход может быть приемлемым лишь в качестве одного из возможных вариантов измерения биологического времени эмбриогенеза или системо-органо-генеза в постнатальном периоде. Более перспективным для человека следует считать поиск критериев измерения не биологического, а биосоциального времени. Вероятно, в этом плане необходимы дальнейшие исследования потоков не только энергии, пластических материалов, но особенно информации как в системе среда — человек, так и внутри организма. Материальными носителями социальной информации человека на современном уровне

знаний являются структуры ЦНС, а биологической — генетический аппарат; то и другое, по-видимому, имеет единую молекулярно-биофизическую основу [Бехтерева Н. П. и др., 1976; Нейфах С. А., Гайцхоки В. С., 1976; Зубжицкий Ю. Н., Огурцов Р. П., 1976].

В соответствии с принципом Э. Бауэра об устойчивом неравновесии биосистемы, как мы указывали ранее [Казначеев В. П., Субботин М. Я., 1971], в экстремальных условиях биосоциальное время может существенно ускоряться или замедляться. Именно в этом, вероятно, кроется наиболее существенная разница в стратегиях адаптации при острых (кратковременных) и продолжительных (многолетних) стрессах и напряжениях. В первом случае степень устойчивой неравновесности нарастает, нарастают потоки информации и энергии; во втором случае такое напряжение, ускорение времени жизни может быстро привести к истощению и полному. Поэтому при хронических напряжениях должна наступить некоторая минимизация функций с направленными более экономичными потоками информации, энергии, материалов, гарантирующими (насколько это возможно) продолжительное функционирование системы в экстремальных условиях. Возможно, при таких обстоятельствах биосоциальное время не ускоряется, а в отдельных случаях даже замедляется для данного организма. Если возвращаться к онтогенезу и витальным циклам в целом, то на уровне современных знаний для нас остаются пока не известными некоторые внутренние потоки информации. Возможно, что активное долголетие существенно определяется такого рода потоками, которые также имеют определенную цикличность и могут стимулироваться определенными внешними условиями среды.

Стратегии процессов приспособления (адаптации) при острых и хронических экстремальных условиях по своей сути противоположны, поэтому переносимость острых стрессов и их последствия, если они возникают на фоне хронических, существенно изменяются, изменяется переносимость их хронических напряжений на фоне острых стрессирующих ситуаций. Возможно, такая противоречивость, к которой организм человека эволюционно приспособлен недостаточно, является одним из важных условий роста хронических заболеваний различной природы. Проблема взаимодействия острого и хронического напряжения составляет важный, мало разработанный раздел общей патологии человека.

Вернемся к изображению витального цикла. Цикл рассчитан на 80 лет, смещение спиральной линии цикла внутрь отражает эффект роста негэнтропии (развитие здоровья), смещение линии за площадь круга — рост энтропии (нарушение здоровья, старение). На рис. 11—14 представлены указанные графики. Предлагаемый метод дает возможность графически в пространственно-временной структуре увидеть и рассчитать иерархию основных ритмов и их рост в прохождении данной системой полного цикла жизни. На схеме отчетливо видны возможные пути взаимодействия таких

витальных циклов, как онтогенез и цикл длительной адаптации.

Если биосистема в экстремальных условиях истощается и это угрожает потерей наиболее важных резервов в обеспечении целей высших рангов и даже самой жизни, то наступает организованная минимизация жизни, часть функций или структур активно выключаются из сферы контроля. Внешне такие реакции проявляются как некий патологический процесс или болезнь. Это и есть приспособление через болезнь, сохранение жизни за счет дорогой вынужденной платы. Такая «патология» в вынужденных условиях жизни определяется самим организмом в оптимальном для него варианте и, несомненно, решающая роль при этом принадлежит центральной нервной системе. Такого рода «патологию» мы еще выделять и диагностировать не умеем. Поиски критериев ее развития — важнейшая задача общей патологии и патофизиологии. Это тем более важно, что пути профилактики, лечения и восстановления патологии подобного рода должны отличаться своими закономерностями. Такая группа патологических процессов и может быть названа болезнями адаптации. Возможно, большая часть болезней человека и животных обусловлена другими закономерностями: непредвиденными самой биосистемой непрогнозируемыми поломами, истощением и декомпенсацией. Здесь нет организующей роли нервной системы в указанном выше смысле. Это полбм. Вся рассматриваемая группа патологических процессов может быть отнесена к болезням дизадаптации. Часть патологических процессов данной группы причинно обуславливается вмешательством в информационные механизмы (дезинформации) генетического и негенетического уровней. Профилактические, лечебные и восстановительные мероприятия этих болезней также будут отличаться определенной специфичностью (рис. 13, 14).

Успехи в развитии проблемы адаптации в нашей стране за последние годы существенны. Вместе с тем нельзя не подчеркнуть, что потребность в решении многих медико-биологических вопросов проблемы адаптации человека, потребности практики народного хозяйства страны, необходимость массового освоения новых экстремальных территорий и пространств нарастает значительно быстрее, чем успех научных поисков. По существу, если сравнивать показатели роста потребности и научного роста (в этой области), то на фоне одних успехов мы, к сожалению, должны признать факт значительного научного отставания. Проблема адаптации человека стала за короткий срок важнейшей проблемой века. Отсутствие достаточных знаний в этой области становится серьезной причиной, сдерживающей прогресс многих наук о человеке и, что особенно важно, в реализации эффективных профилактических мероприятий, в сохранении и развитии здоровья. Длительные экстремы, свойственные нашему времени, порождающие, как правило, хронические патологические процессы, очевидно, не мо-

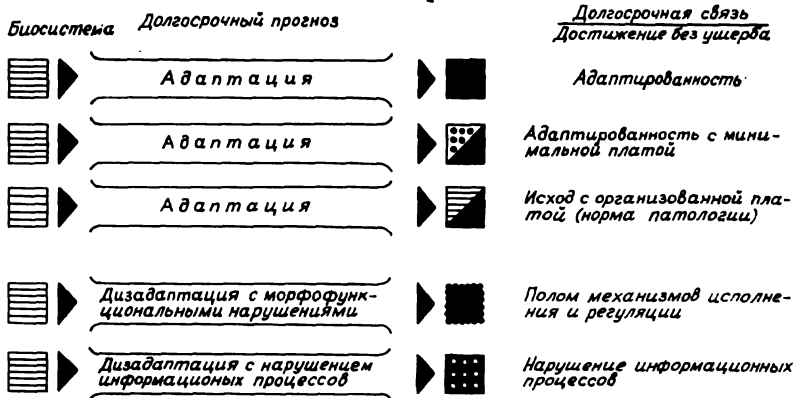


Рис. 13. Основные типы нарушений процессов длительной адаптации бюссистемы.

гут подвергаться существенному влиянию естественного отбора. Напротив, люди, страдающие хроническими заболеваниями, подвергаются лечебному воздействию (к сожалению, не всегда успешному), сохраняют свою жизнедеятельность, оберегаются обще-

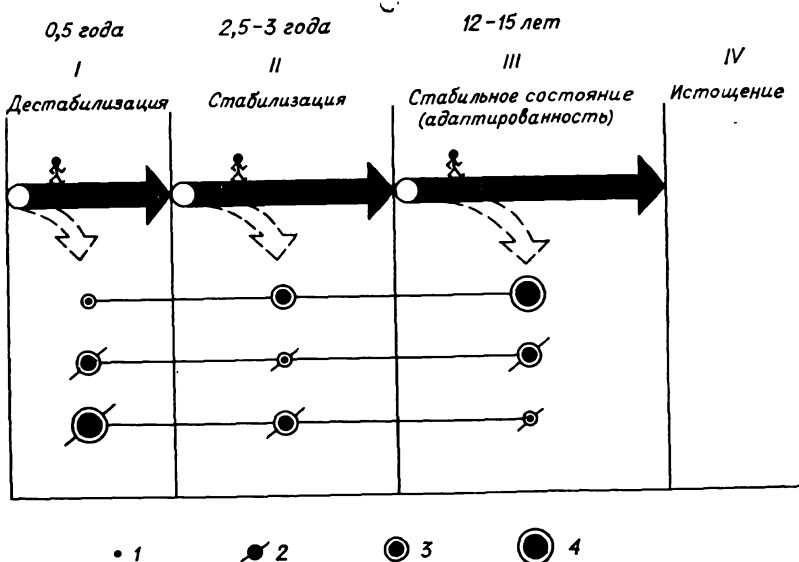


Рис. 14. Возможные типы патологии в динамике продолжительности жизнедеятельности в неадекватных условиях (длительная адаптация).
 1 — болезни адаптации; 2 — болезни дизадаптации; 3 — преимущественно морфофункциональные нарушения; 4 — нарушения информационных процессов.

ством. Этот процесс, несомненно, закончится победой разума над противоречивой биологической природой.

Итак, в отличие от естественного биологического мира, человек, в значительной мере лишенный факторов естественного отбора, вошел в социальную эволюцию, вероятно, генетически недостаточно адаптированным к длительным, хроническим неадекватным воздействиям среды. Последние же в большой мере присутствуют, к сожалению, современному укладу жизни. В этом возможно состоит одна из важных причин нарастания хронических процессов у людей в настоящее время. Приведем основные особенности механизмов адаптации животных и человека:

У животных

Высокая генетическая надежность к острым экстремальным воздействиям

Преобладание острых экстремальных состояний

Механизмы приспособления — биологические, физиологические

Отсутствие II сигнальной системы, роль I сигнальной системы в механизмах адаптации

Стабилизирующее действие естественного отбора

Строгая связь с природными ритмами

Зависимость развития от биогеоценозов, в последнее время и далее — от ноосферы

Слабое значение генетики позднего развития

Развитие механизмов адаптации — биологических, физиологических

У человека

Более высокая генетическая надежность к острым экстремальным воздействиям по сравнению с хроническими

Преобладание хронических экстремальных состояний

Механизмы приспособления — социальные, биологические, физиологические

Значение II сигнальной системы в механизмах адаптации социальной и физиологической

Возможное дестабилизирующее действие естественного отбора

Более слабая связь с природными ритмами (имитация ритмов, аритмия)

Зависимость биологического и физиологического развития от социальных факторов и развития ноосферы

Важное значение генетики позднего развития, все возрастающая роль эпигеномных механизмов

Развитие механизмов адаптации — социально-гигиенических, на всех уровнях, возможное ослабление физиологических и биологических процессов адаптации

Существует и второй не менее важный фактор, определяющий, по нашему мнению, рост хронических патологических процессов у людей современного поколения. Дело в том, что в естественных условиях животных, подвергающихся травмирующим воздействиям среды (острые заболевания), постоянно подстерегает другая опасность. В период болезни и восстановления животное должно сохранить естественный экологический биоритм. Если после выздоровления организм животного не «впишется» в естественный природный ритм (циклы питания, размножения, сезонные трансформации и др.), оно погибнет [Шовен Р., 1972]. Домашние животные в искусственных условиях лишены этого запрета. Лишен этого запрета и человеческий организм. Человек, болеющий кратковременно или длительно, избавлен социальной средой от строгой необходимости сохранения естественных природных ритмов. Его окружение, питание, лекарственные средства почти полностью могут имитировать любые ритмологические ситуации (цир-

кадного, аркадного и других временных интервалов). Однако выход из болезни без сохранения естественного биоритма, по нашим данным, есть одно из существенных условий перехода острого процесса в хронический. Хронический патологический процесс — своего рода проявление так называемой хронопатологии. Это относится как к механизмам нейрогормональных регуляций, так и к генофенотипическим внутриклеточным, клеточным процессам регенерации и другим структурным преобразованиям.

Наконец, необходимо обратить внимание еще на одну сторону стабилизирующего явления. В естественной природе проявляется стабилизирующая направленность естественного отбора [Шмальгаузен И. И., 1940].

У домашних животных эта функция извращается и превращается в свою противоположность, особую, как полагают, дестабилизирующую форму. «Вполне возможно, что в ходе эволюционного процесса возникают такие экологические ситуации, когда именно поведение и связанные с ним гормональные системы прежде всего делаются объектом отбора. В таком случае отбор выступает в своей дестабилизирующей форме и резко усиливает формообразовательный процесс» [Беляев Д. К., 1972]. Есть серьезные основания полагать, что в настоящее время для человека так называемая дестабилизирующая форма отбора может иметь большее проявление, чем стабилизирующая. Если это так, то и возникновение хронических патологических процессов может быть результатом отмеченной противоречивости биологического и социального. Естественно, что в первооснове этих процессов лежат социально обусловленные факторы среды.

Мы полагаем, что изложенная выше концепция проблемы адаптации с акцентом ее специфичности у человека может иметь важное значение в выявлении основных причин развития хронических патологических процессов. По существу, человечество вступает в период своеобразной эпидемии хронических заболеваний (независимо от их этиологической и патогенетической характеристики). По-видимому, это одно из фундаментальных проявлений противоречивости биологии человека, условий его жизни и первоначального периода формирования ноосферы. Пути реального устранения этих противоречий, а следовательно, и истинная профилактика хронических заболеваний лежат в познании этих фундаментальных законов. Не приспособление человека и человечества к среде, а разумное развитие и преобразование среды в соответствии с потребностями человека (биологическими, физиологическими, духовными и социальными), и соответствующее воздействие через условия (среду) на состояние здоровья (сохранение и его развитие) поколений людей — путь истинного прогресса.

На современном уровне наших знаний с учетом новых потребностей общества в сохранении и развитии духовного и медико-биологического благополучия человека необходимо объединение многочисленных научных направлений.

Процессы адаптации для человека существенно определяются социальными факторами. Следует изучить адаптационные механизмы на социально-гигиеническом уровне в условиях промышленно-производственных комплексов, города, цеха, квартиры и т. д. Приспособление условий жизни для нужд человека, санитарно-гигиенические нормативы, архитектурные принципы, питание и другие будут определяться на основе знаний механизмов адаптации человека. Заметим, что процессы адаптации имеют место уже в эмбриональном периоде жизни человека вследствие возможных нарушений в организме матери.

Каковы механизмы этих процессов, их особенности и пределы? Какое значение имеют эти особенности для процессов адаптации в дальнейшей жизни подростка, взрослого человека и в старости? В будущем, несомненно, уже в родильном доме каждому новорожденному гражданину будет выдаваться индивидуальный долгосрочный прогноз с указанием оптимальных гигиенических и при необходимости медицинских вмешательств на будущие годы его жизни. Данный медико-гигиенический «маршрут» и будет обогащаться и дополняться результатами дальнейших исследований. На таком уровне будет реализована подлинная индивидуальная медицинская профилактика. Если же добавить, что все эти сведения будут «храниться» в единых автоматизированных медико-вычислительных центрах, то и вопросы профилактики на уровне популяции тех или иных промышленно-хозяйственных районов и страны в целом приобретут наиболее глубокий характер, а практическая медицина более существенно сомкнется с медициной научной. Такого рода исследования и мероприятия необходимо планировать и начинать сегодня.

Антропобиоценозы. Общие цели и задачи современных медико-географических исследований достаточно полно освещены в литературе, начиная с работ В. И. Вернадского (1955) и его учеников, а также других ученых — В. А. Ковды, И. П. Герасимова, Г. М. Данишевского, И. С. Кондрора, С. С. Шварца, А. П. Авцына и др. Ниже попытаемся коснуться проблемы биоценозов в плане системного подхода.

В современном социалистическом обществе все более возрастает роль тех отраслей народного хозяйства, которые определяют развитие населения страны, его воспитание, трудоспособность, здоровье, долголетие. Несомненно, что система социально-гигиенического и медицинского обеспечения общества, как и медико-биологической науки, из сферы потребления перемещается в сферу материального производства. В научном развитии указанной проблемы необходимо применение принципов системного анализа. При этом имеется в виду необходимость анализа различных уровней организации. На рис. 15 представлена схема системы: популяция людей \rightleftharpoons производство \rightleftharpoons среда. Как видно из приведенной формулы, между популяцией людей и средой включается производство. Попытаемся определить значение указанных трех



Рис. 15. Эволюция ноосферы.

компонентов. Ясно, что через производство человеческое общество преобразует, все более подчиняет себе внешнюю среду обитания (биосфера, техносфера, ноосфера). Для развития производительных сил на востоке страны целесообразно проанализировать поставленную проблему в нескольких аспектах. Во-первых, это оценка природных ландшафтов. Как известно, природный ландшафт есть исторически сложившееся достаточно устойчивое состояние биогеоценоза. Это состояние может быть рассмотрено в динамике от, по существу, «девственных» ландшафтов до таких очагов, где природа оказывается полностью ассимилированной потребностями человека (антропобиогеоценоз)³.

Природные ландшафты могут классифицироваться в свете различных оценок (географических, биологических, геологических

³ Качественные и количественные методы оценки степени допустимого вмешательства человека в природную среду на определенных территориях изложены, например, в работе В. Михайлова (1976).

и др.). В то же время та или иная зона ландшафтов с их устойчивой системой биогеоценозов представляет собой систему, в которой за счет биогенных механизмов саморегуляции поддерживается определенный уровень устойчивого неравновесия [Бауэр Э., 1935], или определенный уровень организации — энтропии системы [Вернадский В. И., 1977]. Тот или иной район ландшафтов есть открытая система не только по энергетическому обмену (Земля — Солнце), но и по своим взаимосвязям с соседними районами. Среди связей можно выявить три пути: 1) физический (потoki воздушных масс, течение водоемов и пр.); 2) биологический (миграция животных организмов) и 3) социальный (социальные коммуникации).

Итак, тот или иной биогеоценоз представляет собой относительно открытую систему. Мера указанной устойчивости, очевидно, есть мера надежности данной системы. Максимальная надежность того или иного биогеоценоза — уровень устойчивости к возможным внешним возмущениям («травмам»). Такое состояние природных ландшафтов можно назвать состоянием их оптимального «здоровья» и благополучия. При этом мерой состояния их «здоровья» будет уровень их надежности (самосохранения) по отношению к внешним возмущениям («травмам»). На основании такого определения устойчивости («здоровья») ландшафта можно ввести понятие его неустойчивости изменений («болезни») — такого состояния биогеоценоза, когда его устойчивость к внешним возмущениям существенно снижается, а в механизмах и уровнях саморегуляции появляются дефекты, которые определяют дальнейший «патогенез болезни». «Болезни» ландшафта или пространства по своему генезу могут быть классифицированы на острые и хронические. К острым следует отнести разовые внезапные помехи, «травмы» (бури, наводнения, землетрясения и др.), в том числе связанные и с неумелым вмешательством человека, а также войны. К хроническим — постепенное заражение (травматизация среды, изменения метеорологических, геологических, биологических факторов, не связанных или связанных с деятельностью человека), а также в определенных случаях исходы острых «травм». И первое, и второе в наше время определяются, как правило, деятельностью самого человека. В любом случае долгосрочный прогноз при такого рода возмущениях («травмах») представляет важную народнохозяйственную проблему. Причиной перечисленных возмущений, как уже указывалось, в наше время является недостаточной дальновидная деятельность человека в развитии производства. Чем быстрее оно развивается, чем шире его масштабы, тем более объемна его роль в изменении сложившихся условий биогеоценозов. Если «наложить» тот или иной производственно-хозяйственный комплекс на сложившиеся закономерности биогеоценозов, то возможно расчленить факторы, нарушающие природное равновесие или, наоборот, закрепляющие его.

Таким образом, понятие «здоровья» среды может быть сопоставлено с деятельностью человеческого общества, и состояние среды классифицировано как «здоровое» или «нездоровое», т. е. может быть введен термин «болезни» пространства. Эти «болезни» разделяются на острые и хронические, а последние требуют разработки специальных классификаций. Что значит хроническая «болезнь» пространства? Это такое состояние сложившегося биогеоценоза, которое не может быть компенсировано внутренними механизмами, т. е. внешние возмущения превышают возможности механизмов компенсации. В результате из года в год в среде накапливается и возрастает роль поражающих сложившееся природное равновесие возмущающих факторов. Природное равновесие нарушается, что влечет к существенным изменениям сложившихся биогеоценозов, развивается сложная патогенетическая цепь процессов «болезни» пространства. Последние могут быть как пагубными для физиологических условий обитания человека, так и благоприятными (например, обводнение пустынь или осушение болот).

Итак, «болезнь» пространства — как сложившегося биогеоценоза — есть понятие сугубо биогеографическое. По отношению к потребности человеческого общества оно может иметь как положительное, так и отрицательное значение. Такова диалектика и относительность этого понятия. Истинный научно-технический прогресс означает не только развитие производства, но и обогащение природных условий, а не их обнищание и уничтожение [Шварц С. С., 1976]. Прогноз состояния среды, таким образом, следует оценивать в совокупности двух критериев: 1) изменений биогеоценозов и 2) потребности людей (т. е. изменений биогеоценоза относительно физиологических и социальных потребностей населения).

В свете сказанного необходимо создание классификации ландшафтов с точки зрения уровней их надежности к возможным (подчас запланированным) травмам и возмущениям. Прогноз возможной болезни пространства по этиологическому принципу и патогенетическим механизмам определяется хронической травмой данным хроническим агентом, приводящей к дефицитам или вследствие недостаточности процессов нейтрализации и депонирования к декомпенсированной форме болезни пространства. Такая единая классификация пространства Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера необходима для рационального перспективного планирования промышленных и сельскохозяйственных комплексов и ассимиляции неосвоенных территорий существующим и будущим поколениями людей. Уже имеющиеся в современной литературе данные при их соответствующей интеграции дают основания создать предпосылки для такой классификации, ввести балльные оценки и, следовательно, применить методы прогнозирования с помощью ЭВМ. Классификация ландшафтов по степени их экстремальности для жизни человека предложена

Б. Б. Прохоровым (1975). Подход основан на единой исходной наиболее обобщающей аксиоме (первого порядка), и поэтому построение классификатора соответствует требованиям математической логики.

Вторая сторона проблемы — оценка состояния «здоровья» популяции людей и ее взаимодействия со средой обитания. Ясно, что современная популяция людей стремится ограничить себя от отрицательных влияний среды, прежде всего через механизмы социального иммунитета (изменение климато-географических процессов, градостроительство, гигиена жилища, одежды, производства, прививки и пр.). Если эти механизмы недостаточны, популяция людей в целом испытывает на себе самое прямое влияние тех или иных неблагоприятных факторов, которые компенсируются психофизиологическими и биологическими механизмами организма человека. В целом их обобщающая оценка определяет уровень и меру надежности и здоровья данной популяции людей. Если эти механизмы истощаются и декомпенсируются, то среди наиболее слабых особей популяции появляются соответствующие «острые» и «хронические» заболевания. Следовательно, статистика заболеваемости есть показатель нарушения (недостаточности) социальных факторов иммунитета и исходного (феногенетического) фона самой популяции. При этом особого внимания требуют особенности производства (новая технология, профвредности), а также социально-гигиенические условия жизни людей в осваиваемых районах. Оценка здоровья популяции в настоящее время возможна с учетом ее структуры и применения системы массового автоматизированного сбора информации (к р и т е р и и з д о р о в ья) больших контингентов людей.

Оценка состояния данного пространства, объединенная с критериями здоровья популяции населяющих его людей, и создает основу системного анализа антропобиогеоценозов, критерии оценки состояния пространства, возможности долгосрочного прогнозирования. Развитие системного анализа требует разработки новых критериев оценок в системе среда \rightleftharpoons производство \rightleftharpoons популяция. Для этого может быть применен сравнительно-эволюционный метод: сопоставление однозначных критериев оценки районов с уже развитыми промышленными комплексами, с начальным их развитием и районов, пока еще мало подвергнутых влиянию человека. В Сибири, на Дальнем Востоке и Крайнем Севере предпосылки для такого анализа имеются. Для многих территориально-производственных комплексов Востока страны (например, зона БАМ) в этом направлении сделано уже немало.

Итак, необходимо рассматривать систему антропобиогеоценозов в понятиях: пространство, «надежность» пространства, «здоровое» пространство, «болезнь» пространства (острая и хроническая); популяция, ее надежность, «здоровье и болезнь» популяции; роль производства в состоянии «надежности» и «здоровья» пространства и популяции. Формализованная оценка состояния

антропобиоценозов соответствует введенным выше терминам. Возникает новое направление экологии человека и экологических болезней на уровне популяций.

ОБЩЕПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В АСПЕКТЕ ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

Успешная реализация народнохозяйственных планов, улучшение условий жизни, оптимальная организация труда и отдыха, наряду с развитием системы лечебно-профилактических и гигиенических мероприятий, составляют основу не только сохранения, но и улучшения здоровья современного и будущих поколений нашей страны.

Вследствие социальных преобразований, медицинских мероприятий в нашей стране завершена ликвидация ряда заболеваний, наблюдается дальнейшее снижение удельного веса некоторых патологических процессов, увеличение продолжительности жизни. Характерная особенность второй половины XX в. — прогрессивное изменение исторически сложившихся взаимоотношений с окружающей средой. Эти изменения в наши дни достигают невиданных в истории размеров [Федоров Е. К., 1972; Ковда В. А., 1971; Дюбос Р., 1971]. В наиболее общем смысле болезни людей — следствие нарушения исторически выработанных форм связи организма с окружающей средой [Царегородцев Г. И., 1973]. Естественно, что современный процесс изменения этих взаимоотношений наряду с преобладающим положительным эффектом таит в себе достаточно уже хорошо известные и непредвиденные отрицательные влияния на организм человека. Изучение этих закономерностей, создание долгосрочных прогнозов, а следовательно и оптимальных форм преобразования природы и условий жизни составляет главнейшую коренную задачу современной медико-биологической науки. Процесс взаимодействия человека с окружающей средой на различных территориях развивается неравномерно. Наиболее глубокие и быстрые изменения осуществляются в регионах страны с максимальной концентрацией новых крупных промышленно-хозяйственных комплексов. Такой гигантской территорией в наши дни служат восточные районы (Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток, Крайний Север). Поэтому именно на указанных территориях наиболее ярко должны проявляться как положительные, так и отрицательные закономерности современных экологических процессов, в центре которых стоит человек.

Возникновение и развитие хронических заболеваний (как и острых), их эволюция определяются особым качеством нарушений процессов взаимодействия человека и среды. При этом такие нарушения в большинстве случаев возникают задолго до появления клинических признаков заболеваний.

Здоровье, напряжение, адаптация. Адекватными условиями внешней среды для человека следует считать такое сочетание факторов, которое соответствует фенотипическим потребностям организма в реальный временной промежуток. При этом условия процессы жизнедеятельности организма остаются в пределах здоровья индивида. Фенотипические особенности каждого человека определяют его индивидуальные «нормы — реакции». Это означает, что условия внешней среды могут колебаться в достаточно широких пределах, а физиологические механизмы надежности обеспечивают при этом поддержание необходимых гомеостатических функций, что определяется в современной литературе термином физиологической адаптации [Слоним А. Д., 1962; Prosser C. L., 1964].

Физиологические механизмы поддержания гомеостаза при колебании внешних факторов исследованы достаточно подробно [Анохин П. К., 1962; Adolph E. F., 1964] и имеют большое практическое значение для физиологии труда, спорта и т. д. По существу, такие механизмы адаптации остаются в пределах физиологических функций человека. Большинство из них, как правило, лишь количественно отличается от физиологических процессов в условиях комфорта и по своей качественной характеристике выделение их в виде особого феномена, по нашему мнению, вряд ли оправдано. Между тем, их дальнейшее изучение необходимо для понимания качественно иного состояния организма, которое развивается в неадекватных условиях среды. Таковыми следует считать условия, не соответствующие фенотипическим потребностям организма в данный момент. В литературе известны попытки выделить некоторые наиболее типичные процессы физиологической адаптации.

Наиболее ранние описания таких типовых реакций можно найти в работах, посвященных конституциям человека. В основе конституциональных типов лежат как генетические, так и приобретенные (фенотипические) свойства. Вследствие недостаточно точных критериев выделение конституциональных типов в настоящее время встречает большие трудности и в практической медицине недостаточно популярно. Уместно напомнить слова А. А. Богомольца (1957, с. 226): «Хотя слово «конституция» едва ли не самое популярное в настоящее время... наибольшая концентрация противоречий относится к основному вопросу — какие признаки и свойства организма должны быть признаны конституциональными!»

На основании наших исследований и литературных данных мы полагаем, что в основу классификации типов физиологической адаптации человека может быть положен функционально-временной принцип. Продемонстрируем этот принцип на описании двух крайних вариантов, называемых нами стратегиями адаптивного поведения.

Первый тип стратегии: организм обладает способностью мощных физиологических реакций с высокой степенью надежности в

ответ на значительные, но кратковременные колебания во внешней среде. Однако такой высокий уровень физиологических реакций может поддерживаться относительно короткий срок. К длительным физиологическим перегрузкам со стороны внешних факторов, даже если они средней величины, такие организмы мало приспособлены (стратегия типа «спринтер»).

Второй тип: организм менее устойчив к кратковременным значительным колебаниям среды, но обладает свойством выдерживать продолжительное время физиологические нагрузки (стратегия типа «стайер»).

Наиболее оптимальным типом стратегии, по-видимому, следует считать средний вариант между указанными крайними типами. Возможно, что в процессе индивидуальной жизни, соответствующего воспитания и тренировки характер стратегий может меняться, однако наибольшее значение в их формировании, вероятно, принадлежит генетическим факторам. Можно полагать, что у одного и того же человека разные гомеостатические системы могут иметь различные физиологические стратегии адаптации.

При исследовании формирования условнорефлекторных ответов у здоровых людей выделено три различных варианта [Пейсахов Н. М., 1974]. Несколько типов физиологических реакций в ответ на физиологические нагрузки описаны у спортсменов [Головина Л. Л., 1963; Паралишвили И. С., 1967; Дмитриева И. Д., Качоровская О. В., 1973]. На существенную значимость генетических механизмов в типах стратегии указывают известные исследования красных и белых мышц, принимающих участие в кратковременных и статических (длительных) нагрузках. Названные типы мышц наделены разными изоферментными спектрами ключевых энергетических ферментов и иннервируются разными типами нервов. Интересно, что перерезка этих нервов и их перекрестное вживление в белые и красные мышцы может вести к изменению и перестройке изоферментного спектра, свойственного той мышце, которую ранее иннервировало данное волокно. Последнее влечет перестройку обмена веществ, очевидно, создавая предпосылку для перестройки физиологических стратегий.

В свете сказанного уместно напомнить о работах Х. С. Костоянца (1951) о метаболическом единстве нервных структур и периферии. Еще более демонстративны исследования, проведенные среди спортсменов якутской популяции [Тимофеев Д. С. и др., 1974]. Показано, что спортсмены-якуты и спортсмены-европейцы различно переносят кратковременные и длительные физические напряжения, что, по-видимому, обусловлено различными типами энергетического обмена.

Дальнейшая разработка критериев выявления стратегий физиологической адаптации, которая проводится в институтах Сибирского отделения АМН СССР, может иметь практическое значение (показания к переездам, профотбору, меры индивидуальной профилактики и т. д.). Можно полагать, что у людей с преоб-

ладанием стратегии 1 (тип «спринтер») регуляторные системы и системы обеспечения обладают большими резервами, большой возможностью их мобилизации, но относительно слабой регенераторно-синтетической функцией. У таких людей одновременное сочетание работы и восстановительных процессов выражено слабее и для указанных процессов требуется более четкая ритмичность (расчленение во времени). У людей же с преобладанием стратегии 2, напротив, резервные возможности и степень быстрой мобилизации невысоки, однако, рабочие процессы более легко сочетаются с процессами восстановления, что обеспечивает возможность длительной нагрузки.

Представляется важным выяснить распределение предполагаемых типов стратегий физиологической адаптации среди популяции людей в различных климато-географических районах Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера (рис. 16).

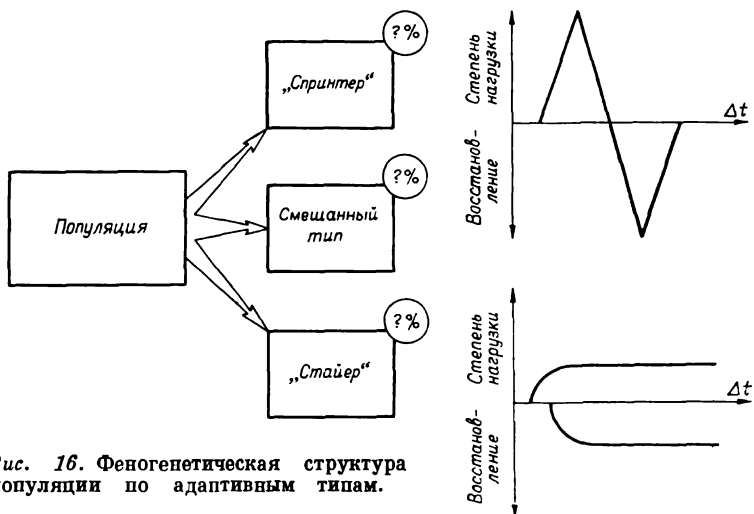


Рис. 16. Феногенетическая структура популяции по адаптивным типам.

Что же произойдет, если организм человека окажется в неадекватных условиях среды? В зависимости от характера экстремальных факторов (холод, жара, гипоксия, голодание и др.) ответные реакции будут различны. В целом же все они объединяются в один класс явлений, который получил название процесса приспособления — адаптации.

А. Д. Слоним (1962) процессы адаптации делит на три группы: 1) индивидуальные, возникающие на протяжении всей жизни; 2) видовые, наследственно закрепленные; 3) популяционные, возникающие в процессе формирования популяции.

Ясно, что для человека решающее значение все больше приобретают социальные механизмы адаптации. Через организацию ус-

ловий своей жизни человек начинает управлять биологическими, физиологическими механизмами адаптации, однако такое управление требует очень глубоких знаний биологических, физиологических закономерностей человека и его взаимосвязей с природой. Это особенно важно потому, что человечество расширило свое влияние на биосферу, завершает период ноосферогенеза (создание ноосферы) и реально вступает в новую фазу овладения природой — ноокосмогенеза (построение ноокосмоса). Указанные преобразования особенно рельефны, как указывалось выше, в восточных районах страны.

Изучение процессов адаптации у человека является ключевой позицией для разработки научной теории всеобщей диспансеризации населения страны. На такую необходимость четко указывал Н. А. Семашко (1967): «Представление о болезни как нарушенном равновесии между внешней средой и организмом, уяснение роли этиологических моментов позволяет медицине (клиника) обратить внимание на ту область, которой клиника до сих пор меньше всего интересовалась, — на область пограничных состояний между здорьем и болезнью». По-видимому, пограничные состояния следует рассматривать как наиболее ранние нарушения процессов адаптации.

Оценка и классификация процессов адаптации также встречают большие трудности. Наряду с изучением функции управляющих и обеспечивающих систем (систем гомеостаза), а также последствий адаптационных процессов на разных морфоструктурных уровнях организма (системном, органном, тканевом, клеточном, молекулярном, биофизическом и др.) представляется интересным применение для оценки процессов адаптации изложенного выше функционально-временного принципа. Основание для такого направления — известные работы Н. В. Лазарева (1966), Г. В. Фольборта (1951), Ф. З. Меерсона (1973), а также исследования Т. И. Алексеевой (1977) об адаптивных типах людей в различных климато-географических районах (арктическом, континентальном, предгорном, экваториальном).

Исследование иммунологических реакций и ряда физиологических функций на различных генетически чистых линиях животных также указывает на существование различных типов стратегий процессов адаптаций. Видимо, люди, обладающие тем или иным типом стратегий в пределах физиологических приспособлений, сохраняют тот же принцип реакций и в неадекватных условиях, т. е. в процессе адаптации. Выявление типов адаптивных процессов имеет существенное значение для профилактических мероприятий, предупреждающих нарушение адаптивных механизмов. Особое значение имеют исследования процессов адаптации при кратковременных и длительных воздействиях. При кратковременных экстремах организм может развивать максимум работы, направленной на самосохранение; регенераторно-синтетические процессы (реакция восстановления) будут включаться после освобождения

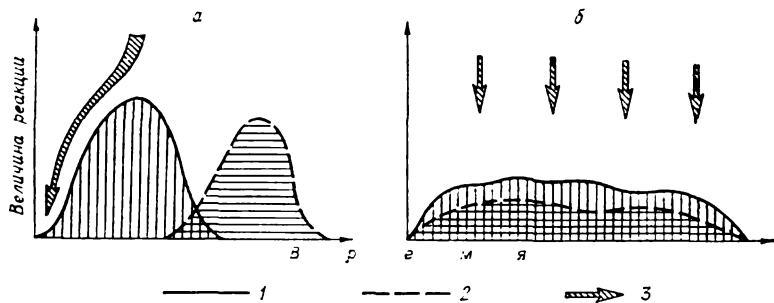


Рис. 17. Особенности процессов адаптации при кратковременных (а) и длительных (б) экстремальных воздействиях.

1 — работа на самосохранение («внешняя»); 2 — процессы восстановления обработанных структур; 3 — экстремальный фактор.

дения организма от экстремального воздействия (рис. 17). При длительных неадекватных воздействиях адаптивные перестройки будут определяться своевременным включением регенераторно-синтетических процессов, их выраженностью и продолжительностью. При этом процессы приспособления могут реализоваться за счет фондов генетической информации (появление более эффективного пула органоидов, изоферментов клеток, а также за счет перестройки нейроэндокринных и иммунных регуляций [Покровский А. А., 1973; Меерсон Ф. З., 1973; Казначеев В. П., Лозовой В. П., 1974; Горизонтов П. Д., 1968; Колпаков М. Г., 1974; Саркисов Д. С., 1970; Лозовой В. П. и др., 1978; и др.]).

В комплексных исследованиях лаборатории биохимии Института клинической и экспериментальной медицины СО АМН СССР подтверждены известные литературные данные об адаптивной перестройке энергетических потоков в организме людей после их миграции в полярные районы [Павин Л. Е., 1978; Bang H. O. e. a., 1971; Heller C. A., Scott E. M., 1962] и получены новые материалы, позволяющие рассматривать перестройку энергетических потоков как один из универсальных механизмов адаптации к длительным напряжениям. Приведенные исследования дают возможность подойти к методам выявления индивидуальных особенностей стратегии адаптации в этом механизме. У людей с вариантами стратегий типа «спринтер» можно ожидать быстрого истощения, нарушения в липидно-энергетическом обмене и развития хронических патологических процессов, тогда как люди, относящиеся к варианту стратегии «стайер», могут быть приспособлены к специфическим условиям северных широт.

При изучении процессов адаптации пришлого населения в северных регионах выявлены и другие механизмы. Установлено существенное влияние геомагнитных факторов и космических излучений на биохимические и биофизические процессы в клетках:

увеличение уровня свободных радикалов и снижение антиоксидантов ферментативной и неферментативной природы с последующим изменением структуры клеточных мембран. Указанные выше изменения в энергетических потоках имеют, по-видимому, существенное значение в компенсации биофизических сдвигов [Казначеев В. П., 1975].

Исходя из этого предположения становятся более понятными описанные в литературе такие явления, как полярная одышка, психоэмоциональная лабильность, астенизация, проявление своеобразной гипоксии, нарастание кислородной задолженности крови, а также длительность всего адаптивного периода (1,5—2 года и больше), [Авцын А. П. и др., 1974; Неверова Н. П., 1972; Кандор И. С., 1968].

Проводились специальные обследования здоровых людей на Европейском Севере СССР [Неверова Н. П., Андропова Т. И., 1969]. В различные сезоны изучались многочисленные показатели процессов адаптации и их зависимость от напряженности магнитного поля Земли:

Физиологические параметры

Корреляция с напряженностью магнитного поля Земли

17-кетостероиды	Очень сильная
Экскреция адреналина	Средняя
Активность холинэстераз	»
Витамин В ₁ в моче	Сильная
Температура кожи	»
Кровоток	»
Минутный объем	Средняя
Максимальное АД	»
Пульсовое давление	»
Пульс	»
Концентрация гемоглобина	»
Кислородная емкость крови	»
РОЭ	»
Минимальное АД	Слабая
Систолический объем	»
Среднее динамическое давление	»
Периферическое сопротивление	»
Тромбоциты	»
Свертываемость крови	»
Эритроциты	Слабая незначительная
Лейкоциты	»

Из приведенных данных следует, что наиболее ответственные адаптивные функции имеют среднюю и высокую степень корреляции с показателями магнитной напряженности.

По нашему мнению, есть основание все перечисленные клинические проявления объединить на основе патогенетической общности, а состояние организма человека, прибывшего на Север, оценивать как своеобразное весьма специфическое напряжение. Эту форму напряжения организма человека мы назвали «синдромом полярного напряжения».

Выделенный синдром характеризуется перечисленными выше патогенетическими особенностями, которые отражают специфические и неспецифические механизмы адаптации. Последние в значительной мере направлены на стабилизацию клеточных структур, находящихся под влиянием космических и геомагнитных возмущений в состоянии измененного режима жизнедеятельности. По нашим данным, любые значительные напряжения организма человека и животных характеризуются также существенными изменениями на уровне свободнорадикальных процессов, мобилизацией соответствующих механизмов адаптации и компенсации. Вероятно, сдвиги на этом уровне — одно из наиболее «узких мест» в механизмах, обеспечивающих надежность биосистемы. Однако во всех этих состояниях указанные изменения возникают вследствие опосредования внешних факторов, а изменения, описанные выше при синдроме полярного напряжения, есть результат также и непосредственного воздействия геомагнитных и космических возмущений на биоструктуры. В этом мы видим принципиальное отличие описанных особенностей этиологии и патогенеза указанного синдрома от некоторых других состояний напряжения. Следовательно, в патогенетических механизмах синдрома полярного напряжения изменения перекисных процессов — результат двойного рода воздействий: непосредственного влияния геомагнитных и космических возмущений на биоструктуры и опосредованных метаболических сдвигов вследствие своеобразного сочетания всех остальных экологических факторов в условиях высоких широт (рис. 18). Наличие этого синдрома не означает патологического состояния, оно характеризует специфичность процесса приспособления, его направленность. Какова при этом величина «биосоциальной платы» [Авцын А. П., 1972] для здоровья человека в ближайшем и отдаленном будущем, остается недостаточно ясным. Дизадаптация может приводить к различного рода патологическим состояниям, которые будут иметь определенную общность и

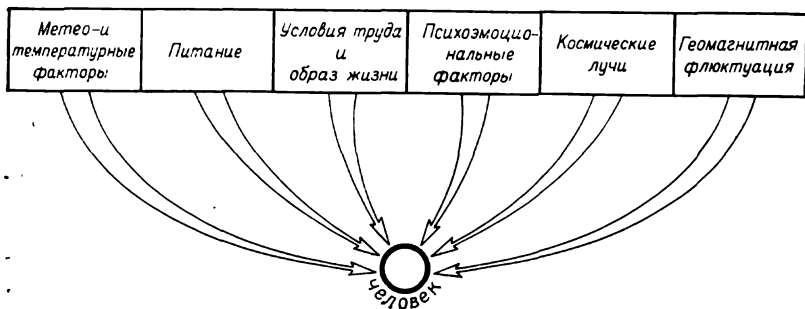


Рис. 18. Экологические факторы, обуславливающие процесс «синдрома полярного напряжения».

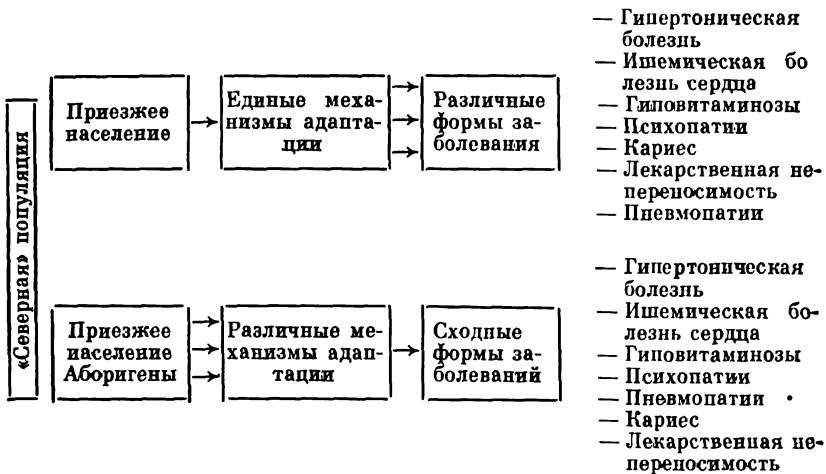


Рис. 19. Возможные клинические варианты исхода синдрома полярного напряжения.

специфичность, несмотря на различную этиологию и локализацию. Эта общность будет обусловлена описанными выше особенностями «синдрома полярного напряжения» и характеризоваться тенденцией к вялому хроническому течению заболеваний, недостаточностью репаративных процессов и склонностью к склерогенным реакциям (рис. 19).

Возникает предположение, что особенности здоровья и продолжительность жизни, типы функциональных стратегий физиологических реакций, стратегий процессов адаптации, продолжительность процессов адаптации, наконец, их поломы и возникновение патологических процессов отражают общую закономерность единой структурно-временной последовательности взаимоотношений человека и среды.

Нам представляется, что наряду с непосредственными исследованиями патологических процессов указанный путь исследований заслуживает большого внимания, особенно для решения вопросов профилактики. С нашей точки зрения, острые и хронические патологические процессы различаются не только количественно, но и качественно и составляют два различных класса заболеваний.

Адаптация, компенсация и хронические заболевания. Адаптивные свойства организма человека служат мерой его «надежности» сохранять нормальную жизнедеятельность в неадекватных (для него) условиях среды [Парин В. В., 1973]. Наличие механизмов адаптации у человека есть результат его сложной, биосоциальной эволюции. Вследствие развития корковых функций и эмоциональных механизмов адаптации возможности человека

отличаются высокой лабильностью [Давиденков С. Н., 1947]. Возможно, что такая лабильность в какой-то мере определяется процессами естественного отбора в эволюции человека: снижением стабилизирующей функции и возможным нарастанием процессов дестабилизации, меньшей зависимостью ритмов биологических функций, питанием, трудовыми процессами от естественно природных циклов. Учитывая, что древнейшая эволюция человеческого вида сопровождалась постоянными миграциями,— вплоть до самых суровых климато-географических регионов Земли, можно полагать, что свойства лабильности, мобилизации и переключения различных адаптивных реакций для человека стали его биологической нормой. В то время как генетическое наследие не подвергалось каким-либо значительным изменениям со времени позднего каменного века, фенотипические проявления существенно изменялись и современное разнообразие фенотипов на Земном шаре есть лучшая тому иллюстрация. Потенциальные возможности становятся живой реальностью, когда реакция человека на стимулы окружающей среды претворяется в творчество [Дюбос Р., 1971]. Возможно также, что в формировании механизмов адаптации эпигеномные факторы у человека приобрели более существенное значение, чем у животных.

Адаптивные особенности человеческого эмбриона исследованы мало. В эмбриогенезе адаптация к неадекватным условиям осуществляется системой мать — плацента — плод в целом, причем имеет место взаимозаменяемость [Цирельников Н. И., 1974]. При некоторых экстремальных ситуациях (например, при перенесенной ранее матерью болезни Боткина, экспериментальном циррозе печени) наблюдается функциональная недостаточность печени эмбриона. Восполнение ее осуществляется за счет плаценты, и в результате рождается вполне здоровое потомство, в физиологических условиях не отличающееся от потомства матерей, не перенесших каких-либо поражений. Однако, реакция на гепатотропные яды у этого потомства отличается от таковой у нормального потомства. Экспериментально показано [Лобынцев Д. С. и др., 1971], что при затравке CCl_4 у потомства от нормальных матерей возникал острый процесс, заканчивающийся выздоровлением, в то время как у потомства от матерей, перенесших поражения печени, процесс приобретал хронический характер, т. е. сказалась определившаяся уже в эмбриогенезе недостаточность компенсаторных механизмов. Интересны данные об иммунологических взаимоотношениях матери и плода [Вязов О. Е., 1973]. Установлено, что при нормальной беременности лимфоциты матери обладают свойством иммунной агрессии к тканям плода, однако эта агрессивность блокируется особыми гуморальными факторами, которые в высоком титре содержатся в плазме крови как матери, так и плода. Эти наблюдения указывают на то, что адаптационные процессы плода значительно сложнее, нежели предполагалось ранее. Возможно также, что их нарушение имеет зна-

чение не только в патологии беременности, но и в становлении реактивности ребенка [Трунова Л. А., 1977].

Изучение эволюции отдельных форм заболеваний в историческом аспекте указывает на то, что появление той или иной из них (воздействие на популяцию нового этиологического агента) характеризуется на первых этапах преобладанием острых локализованных процессов. Далее локальность уменьшается, клиническая острота болезни снижается, появляются затяжные хронические формы. Наконец, острые состояния становятся редкими, патологический процесс приобретает преимущественно хроническое течение.

Например, у коренного населения в бассейне р. Обь отмечается преимущественно хроническое течение описторхоза, или субклиническое течение бруцеллеза, вызванного, по-видимому, оленьим штаммом бруцеллеза [Белов Г. Ф. и др., 1974]. Приезжее население в том и другом случаях при заражении заболевает с яркой, клинической симптоматикой.

Перед нами своеобразная картина эволюции взаимодействия человеческих популяций с неблагоприятными факторами среды. Что нового в этом процессе в отличие от эволюций тех или иных механизмов адаптации? Во-первых, появилось некое новое качество для индивида — болезнь, в то время как для популяции в целом весь этот процесс, по-видимому, — вынужденная форма ее «адаптации», так как ее отсутствие означало бы гибель или вымирание популяции на уровне нескольких поколений. Очевидно, благоприятные исходы объясняются тем, что у выживающих индивидуумов обнаруживаются новые факторы и механизмы сопротивления. Речь идет о процессах «адаптации» в условиях болезни. Недостаточность функции пораженных органов или систем восполняется усиленной деятельностью сохранившихся структур организма. Эти процессы в патологии получили наименование процессов компенсации. В более широком представлении компенсаторные процессы есть свойство сохранения функции и жизни при поражении организма болезнетворным агентом. В оптимальных условиях компенсаторный механизм необходим организму лишь на определенное время, в течение которого пораженные структуры восстанавливаются и обретают способность нормального функционирования. Если степень и продолжительность компенсаторных механизмов не соответствуют этому условию или регенераторно-восстановительные процессы недостаточны, то выздоровления не произойдет и процесс закончится определенным дефектом, который потребует компенсаторных функций на долгое время (или на всю жизнь). Для данного индивида переход к хроническому течению, по существу, — вынужденная форма жизни, в противном случае она могла бы закончиться гибелью. Следовательно, на определенных этапах жизни при истощении или нарушении восстановительно-регенераторных процессов в неблагоприятных условиях среды компенсаторные процессы служат ос-

новным условием сохранения жизни, а хронический патологический процесс — закономерностью.

Выше отмечалось, что функции биосистемы определяются взаимодействием трех основных потоков: информации, пластических материалов и энергии [Кузнецов П. Г., 1975]. В физиологических условиях в ответ на воздействие факторов среды или при выполнении целевых функций основная часть этих потоков направляется организмом на совершение внешней работы. В процессе работы в организме происходит изменение и трата структурных элементов клеток и тканей. Для их восстановления в организме выделяется определенная доля названных потоков. В процессе работы и, главным образом, в периоды физиологического покоя (отдыха) «отработанные» структуры восстанавливаются. Лимитирующий фактор в процессах восстановления — информационный поток (генетические факторы). В соответствии с законом Э. Бауэра доли внешних и внутренних потоков распределяются очень точно, что способствует реализации эффекта максимума внешней работы. При кратковременных экстремальных воздействиях стратегия организма меняется: величина внешних потоков возрастает до предела за счет резкого сокращения внутренней доли. Такая мобилизация позволяет организму нейтрализовать экстремальное воздействие. Эта ликвидация сопровождается, как правило, определенным (иногда значительным) нарушением тканевых структур и функций. Однако организм выигрывает жизнь в экстремальной ситуации. После ликвидации или стихания опасного положения основная доля перечисленных потоков переключается на процессы восстановления, и через определенный период времени организм выздоравливает, восстанавливает свои структуры и функции. Такой вид стратегии возможен лишь при одном условии — сравнительной кратковременности экстремальной ситуации и при определенной силе поражающего агента (агентов), т. е. стратегия 1.

Иная картина разворачивается в условиях продолжительного воздействия неадекватных факторов. Если первый период распределения в долях потоков на внешнюю и внутреннюю работу может напоминать таковое в острой экстремальной ситуации, то через некоторый срок в организме все больше накапливается изношенных и пораженных структур, и чтобы сохранить жизнь в продолжительных экстремальных условиях, определенная доля потоков внешней работы должна быть переведена на внутреннюю. Такое вынужденное снижение эффекта внешней работы, направленное против неадекватной среды, нарушает уровень устойчивой неравновесности, по Э. Бауэру, и препятствует ликвидации поражающих факторов. В то же время доля отчислений от потоков на внутреннюю работу оказывается также недостаточной для полноценного восстановления структурных элементов. Возникает замкнутый круг, жизнедеятельность организма протекает на новом уровне. В этом и заключается наиболее общая суть хронич-

ческого патологического процесса независимо от характера и природы неадекватных факторов. В данном случае наибольшая ответственность за возможное выздоровление остается за информационно-генетическими механизмами, в том числе за механизмами синхронизации функций.

Изложенная концепция весьма близка к имеющимся в литературе высказываниям [Меерсон Ф. З., 1973; Саркисов Д. Г., 1970, 1975; Саркисов Д. Г., Рубецкой Л. С., 1965]. В лабораториях Института клинической и экспериментальной медицины СО АМН СССР получены новые данные, иллюстрирующие нашу концепцию на различных уровнях. Так, в отделе физиологии и патологии показано изменение адаптивного поведения клеток печени при длительной интоксикации животного CCl_4 [Маянский Д. Н., Каулен Д. Р., 1978; Fsyglov e. a., 1972].

В процессе развития цирроза система ферментативных и неферментативных антиоксидантов и свойства биомембран претерпевают фазовые изменения [Куликов В. Ю., Колесникова Л. И., 1976; Ляхович В. В., Цырлов И. Б., 1978].

Стратегия клеточной популяции в конкретных условиях развития хронического процесса направлена на формирование феномена «резистентности» мембранных структур к факторам, активирующим перекисное окисление липидов. Это достигается путем перестройки фонда мембранных жирных кислот в сторону увеличения насыщенных (в 2 раза возрастает содержание олеиновой 18 : 1 (1 двойная связь) и в 2 раза снижается количество арахидиновой (4 двойных связи) жирных кислот. Формирование феномена «резистентности» позволяет сохранить функциональную способность клеточных структур в этих условиях, однако на более низком уровне, со значительным изменением свойств этой системы и ее регуляции.

В отделе клинической иммунологии ИКЭМ СО АМН СССР и межведомственной лаборатории хронобиологии и эндокринологии СО АМН СССР и СО АН СССР получены новые данные при обследовании людей в различных климато-географических районах Сибири, подтверждающие изложенный принцип.

Данная концепция, по нашему мнению, может быть основой для характеристики хронических патологических процессов как особого состояния организма. Современные классификации, необходимые для клиники, не позволяют осуществить такого рода обобщение. Для каждого потока по вертикали выделено пять характеристик: 1) вход (природа экстремального воздействия); 2) средства транспорта материалов потока; 3) средства охраны материалов во время транспортировки; 4) место депонирования материала; 5) реализация материала в клетках. Если удастся приблизиться к измерению величины потоков, что возможно сегодня по некоторым компонентам (энергетическим веществам, отдельным пластическим субстратам и элементам информации), их доли для внешней и внутренней работы и охарактеризовать

каждый из них по перечисленным свойствам, то хронический патологический процесс можно будет выразить в сравниваемых величинах.

В настоящее время в индустриально развитых странах характер стрессирования значительно изменяется за счет преобладания длительного хронического напряжения. Именно это обстоятельство может быть одной из основных предпосылок сокращения числа острых заболеваний и нарастания хронических. Преимущественное распространение хронических патологических процессов, видимо, имеет место среди людей, обладающих индивидуальными стратегиями адаптивных реакций типа «спринтер». Возникает вопрос: какие факторы среды и каким образом формируют такого рода стратегии, каковы эволюционные тенденции этого процесса в современных популяциях?

Изучение изложенной гипотезы чрезвычайно важно для разработки методов дальнейшей гипотезы сохранения и развития здоровья современного и будущего поколений, а также профилактики хронических заболеваний. Вероятно, настало время перед учеными поставить задачу разработки концепций ликвидации не отдельных нозологических форм хронических процессов, а значительной их части в целом. Достижение современной молекулярной биологии, биофизики, кибернетики, электроники, математики делают постановку этого вопроса вполне правомерной. Как известно, нозологический аспект клинических исследований, по существу, отражает лишь уровень современных знаний в клинической патологии. В общепатологических подходах классификация заболеваний в клинике встречает очень большие трудности.

В соответствии с долгосрочными прогнозами в нашей стране предполагается осуществить всеобщую диспансеризацию как основной принцип борьбы с заболеваниями различной природы, в том числе и с хроническими процессами, как форму истинной реализации ведущего профилактического направления советского здравоохранения. Очевидно, что распределение всего населения страны по диспансерам в их современном выражении невозможно. В настоящее время диспансеры организованы по принципу специализации в рамках отдельных систем (кардиология, пульмонология, неврология и др.), групп патологических процессов (онкология, аллергия), наконец, по общности причинных факторов (венерология). Если полагать, что в 1990—2000 гг. необходимо будет организовать работу такого рода большого числа диспансеров (а дифференцировка их неизбежно будет продолжаться), то станет ясна нереальность выполнения основной доктрины — профилактики. Такая система диспансеров оправдана (экономически и морально) в настоящее время и в перспективе для специальных целей — лечения генетической предрасположенности определенных заболеваний, поскольку предполагает диагностику на уровне предболезни (донозологии) или начальных стадий заболевания. Но в таком состоянии находится лишь часть населения страны.

В каких же диспансерах должна будет наблюдаться и подвергаться профилактическим воздействиям основная часть населения? Ясно, что задача будущих медицинских учреждений будет состоять в выявлении донозологических сдвигов, т. е. в диагностике «угрожающих зон» в основных системах гомеостаза и, по-видимому, без четкого определения систем и тем более нозологий. К сожалению, теоретической основы такого рода оценки населения, по существу, нет. Неясны и классификаторы «угрожающих зон», донозологических состояний, а также, соответственно, системы организации будущей диспансерной сети. Можно надеяться, что это будут крупные автоматизированные центры с мощной вычислительной техникой и большим объемом памяти. Выше мы указывали, что каждый новорожденный будет получать обоснованный «медицинский маршрут» с учетом его генофенотипических особенностей. Дальнейшее обследование человека по индивидуальным срокам жизни будет автоматически регистрироваться, и на этом основании будут определяться и реализовываться индивидуальные профилактические гигиенические мероприятия. Другими словами, произойдет определенное сближение, слияние практических и научных центров, так как такой объем информации станет источником новых научных разработок и основой для долгосрочных прогнозов и управления состоянием и численностью населения. Объем работы диспансеров пред- и нозологического системного характера и специализированной больничной сети, видимо, существенно сократится. В медицинскую практику войдет молекулярно-генетическая и клеточная инженерия, методы биофизических коррекций, оценки медицинских потерь и потерь человеко-часов здоровой активной жизни по другим причинам (организация быта, труда и др.). Это есть предмет единого управления, единой системы жизнеобеспечения.

Указанные центры должны будут определять и контроль за состоянием среды (ноосферы). По нашему мнению, теоретические разработки указанной перспективы в настоящее время закладываются в рамках проблемы адаптации человека в аспекте общей патологии и концепции систем жизнеобеспечения.

Окружающая среда (ноосфера) должна оцениваться как система жизнеобеспечения человечества, и параметры ее долгосрочного прогнозирования должны определяться прежде всего медико-биологическими критериями. Не секрет, что прочность, надежность генетического аппарата (фонда) современной популяции людей вследствие быстрых изменений среды находится в состоянии значительного напряжения.

В следующих разделах книги мы рассмотрим вопросы, связанные с изменениями биорегуляции на разных уровнях организации биосистемы. Цель перестроек биорегуляции — поддержать гомеостаз в неадекватных условиях среды. Другими словами, речь пойдет о структуре самого процесса адаптации. Сразу же оговоримся, что главы этого раздела не будут

связаны между собой строгой логической последовательностью, а скорее предстанут в форме очерков. Дело в том, что изучение существа адаптивной перестройки под углом зрения изложенной методологии практически только начинается. Потому мы не претендуем на исчерпывающий анализ предмета. Скорее, приведенные ниже данные могут послужить своего рода «пусковым механизмом» для осуществления дальнейших углубленных исследований механизмов адаптации и их нарушений. В свою очередь такие исследования позволяют более четко определять критерии состояний адаптации («платы за адаптацию», болезней адаптации и т. д., без чего невозможны строгие прогнозы) и вносить коррективы в программы жизнедеятельности организма в экстремальных условиях. Многочисленные литературные и наши данные, несомненно, указывают на то, что процессы хронического нарушения, длительных перестроек, адаптации организма в неадекватных условиях среды есть специфическое явление жизни, которое принципиально отличается от качества острых напряжений острых, так называемых, стрессов. К сожалению, в современной литературе все еще бытуют попытки видеть в этих двух формах жизнедеятельности лишь количественное различие. Если сейчас признать классическое выражение Клода Бернара: «Постоянство внутренней среды является условием свободной и независимой жизни», — то это несомненно лишь для острых процессов адаптации. Хронические, длительные приспособления как раз создают возможности «свободной жизни» за счет перестройки «внутренней среды», ее изменений соответственно новой среде обитания.

Главы последующих разделов построены на фактическом материале, накопленном в научных подразделениях Сибирского отделения АМН СССР при изучении особенностей жизнедеятельности человека в неадекватных условиях Крайнего Севера.

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССОВ АДАПТАЦИИ

Глава 1

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА У ЧЕЛОВЕКА, СВЯЗАННЫЕ С АДАПТАЦИЕЙ К ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКА РЕГИОНА ВЫСОКИХ ШИРОТ

В познании жизненных явлений в адекватных и неадекватных для биосистемы условиях среды важнейшее значение имеет интегральная оценка, учитывающая принцип целостности, упорядоченности составных частей, детерминированности их пространственно-временных и функциональных взаимоотношений [Шредингер Э., 1972; Энгельгардт В. А., 1970].

Особое место в проблеме адаптации человека занимают исследования в высоких широтах [Данишевский Г. М., 1961, 1970; Ефремов В. В., 1962; и др.]. Это объясняется двумя причинами. Во-первых, механизмы адаптации человека в высоких широтах имеют длительную эволюцию: завоевание человеком в историческом прошлом этих суровых мест происходило в результате преобразования старых и приобретения новых механизмов приспособления. Во-вторых, интенсивное освоение рассматриваемых районов сегодня приобрело важнейшее народнохозяйственное значение и способствовало увеличению миграционных потоков населения, что поставило перед гигиеной и медициной новые неотложные практические задачи [Алексеев В. П., 1973; Гольберг К. Ф., 1973; Климовская Е. П., 1973; Андропова Т. И., 1975].

При изучении механизмов адаптации человека и животных важно определить особенности экологических факторов того региона, где они находятся. Эти факторы можно разделить с учетом их физической и химической характеристики на неспецифические и специфические. К неспецифическим следует отнести холод, тяжелый аэродинамический режим, особенности питания и т. д., — факторы, которые встречаются и в других регионах Земли. К специфическим экологическим факторам высоких широт, играющим, по-видимому, большую роль в процессах адаптации человека в данных регионах страны можно отнести изменение фотопериодизма и факторы электромагнитной природы. Роль фотопериодизма в изменении гормональных и метаболических ритмов у пришлого

населения Заполярья рассматривалась ранее в других работах [Колпаков М. Г., 1974; Баженова А. Ф. и др., 1974; Панин Л. Е. и др., 1974].

Экспериментальные наблюдения и теоретические исследования дают основания считать [Музалевская Н. И., 1973], что возмущения геомагнитного поля (ГМП) могут явиться тем фактором, который будет способствовать развитию характерных биологических эффектов, коррелирующих с колебаниями солнечной активности. Впервые это продемонстрировано в работах А. Л. Чижевского (1931).

Исследования последних лет [Брюнелли Б. Е., 1974; Оль А. И., 1971] показали, что высокоширотная область из-за особенностей строения магнитосферы Земли слабо защищена от вторгающихся в ее атмосферу корпускулярных потоков различной природы и различной интенсивности. За счет вторгающихся корпускулярных потоков в области высоких широт возникают значительные колебания геомагнитного поля, намного превышающие таковые в области средних широт.

Механизм влияния изменений магнитного поля Земли на организм сегодня еще изучен недостаточно. Однако есть основания предполагать, что он может опосредоваться в результате влияния на молекулы, находящиеся в диссоциированном состоянии, на различные процессы электронного и ионного транспорта, а также в результате взаимодействия с эндогенными электромагнитными полями, играющими важную роль в процессах роста, дифференцировки клетки и межклеточных взаимодействий [Бауэр Э., 1935; Гурвич А. Г., Казначеев В. П., 1967]. Имеются данные о возможной активации под влиянием ГМП образования свободных радикалов воды [Кисловский Л. Д., Владимировский Б. М., 1971], действие которых на организм приводит к изменению проницаемости и стабильности биологических мембран, накоплению инертного материала в клетке и ее гибели [Владимиров Ю. А., Арчаков А. И., 1972; Журавлев А. И., 1968; Тарусов Б. Н., 1968].

ДИНАМИКА СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ У ЛЮДЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗАПОЛЯРЬЯ

К настоящему времени доказано, что функционирование биологических систем сопровождается появлением свободных радикалов, следовательно, любым биосистемам присущ определенный, стационарный уровень свободнорадикальных процессов. Свободные радикалы обычно появляются в системах, способных претерпевать окислительно-восстановительные превращения (перенос электронов, активирование кислорода и т. п.). Эти системы локализованы, главным образом, в мембранах митохондрий и эндоплазматического ретикулаума.

Многие воздействия могут приводить к увеличению или уменьшению уровня свободных радикалов. Наиболее хорошо изучены

воздействия, способствующие повышению уровня свободных радикалов в клетке. К ним относятся радиационное УФ-облучение, Е-авитаминоз, токсические воздействия CCl_4 , некоторые нарушения диеты [Пеленицыя А. Б. и др., 1975]. Все перечисленные факторы ведут к увеличению продукции свободных радикалов и развитию цепных свободнорадикальных процессов, приводящих к повреждению как самих мембранных структур, так и локализованных в них ферментных систем.

Первоначальные изменения связаны с увеличением содержания гидроперекисей жирных кислот в мембранах и скорости генерации анион-радикалов кислорода, снижением антиокислительности липидов. По-видимому, эти изменения могут выступать в качестве пусковых факторов, стимулирующих ряд дальнейших метаболических реакций на клеточном, тканевом и, наконец, организменном уровнях, наблюдаемых у человека в процессе адаптации к условиям высоких широт.

Мы рассматриваем такие изменения, когда системы, регулирующие реакции свободнорадикального окисления (СРО) липидов, поддерживают их уровень неизменным как приспособительную реакцию. Она может осуществляться на примере системы эритроцита как за счет выброса в кровь молодых форм эритроцитов, обладающих повышенной устойчивостью к действию гемолитиков, так и за счет высокой активности ферментов каталазы, глутатионредуктазы и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы [Куликов В. Ю. и др., 1974; Гительзон И.И., Терсков И. А., 1967]. Исходя из полученных данных, можно полагать, что защита клеточных мембран (в частности эритроцитов) при уменьшении неферментативной АОА липидов осуществляется либо за счет активации ряда ферментных систем, регулирующих реакции свободнорадикального окисления липидов в клетке, либо за счет изменения жирнокислотного спектра липидов в сторону их большей насыщенности (табл. 2)

Становится очевидным, что в процесс адаптации пришлого населения на Севере (контингент здоровых лиц на Диксоне и лиц, не сталкивающихся с производственными вредностями в Норильске) вовлекаются системы, регулирующие свободнорадикальные реакции в организме человека.

Большой интерес представляло изучение величины АОА у аборигенов Севера. Были проведены исследования, которые показали, что величина АОА у пришлого и коренного населения высоких широт существенным образом отличается между собой (табл. 3).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что у аборигенов в процессе эволюции, очевидно, выработались механизмы защиты от комплекса факторов, специфичных для районов Крайнего Севера и ведущих к активации реакций свободнорадикального окисления липидов биологических мембран, в то время как для приезжего населения эти факторы экстремальны.

Реакции перекисного окисления липидов (ПОЛ) и системы, контролирующие их интенсивность у доноров Новосибирска и Норильска [по Казначееву В. П. и др., 1976]

Доноры	Гидроперекиси жирных кислот, при E=233 нм	Антиокислительная активность, ч (мл) г лип.	Стабильность мембран, %	Супероксиддисмутаза, 50%-ное торможение автоокисления ад-ренилина	Глутатион редуктаза,	Глюкозо-6-фосфат дегидрогеназа
Новосибирска Норильска	0,134±0,01	235±15,1	22,0±0,63	0,10±0,02	1,6±0,05	0,70±0,02
не сталкивающиеся с производственными вредностями постоянно сталкивающиеся с производственными вредностями	0,274±0,02	51±5,0	13,0±0,17	0,09±0,02	1,7±0,05	0,73±0,01
	0,314±0,05	37±4,0	20,4±0,63	0,14±0,03	2,2±0,07	1,16±0,05

Т а б л и ц а 3

Антиокислительная активность крови приезжего и коренного населения высоких широт [по Казначееву В. П. и др., 1976]

Контингент обследованных	Число	АОА, ч (мл) г	P
Доноры г. Новосибирска	15	65±5	<0,001
пос. Диксон	23	0	<0,001
Якуты	31	133±12	<0,001

Т а б л и ц а 4

Изменение некоторых биохимических показателей крови у человека в процессе адаптации к условиям Крайнего Севера [по Панину Л. Е. и др., 1975], M±m

Срок проживания на Крайнем Севере	Сахар крови, мг %	Общие липиды, мг %	Свободные жирные кислоты, у экв/л	11-оксикортикостерониды, мкг %
1-2 мес	82±5,1	701±30	519±24	25,1±0,6
6 »	65±5,9	699±53	544±38	22,0±1,2
1 год	73±7,2	659±20	503±14	24,7±0,9
1,5 »	72±4,0	666±29	440±30	24,8±0,8
2 »	91±6,3	652±32	458±34	24,8±0,7
Жители Новосибирска	92±6,0	476±21	245±21	19,8±0,5

Примечание. Исследование проводилось в период полярной ночи.

Важная роль в активации реакций СРО липидов у пришлого населения в Заполярье принадлежит изменениям в жировом обмене, поскольку липиды, главным образом фосфолипиды, являются основным субстратом для реакций СРО липидов. Показано (табл. 4), что у людей, проживших на Крайнем Севере несколько месяцев, наблюдается стойкое повышение свободных жирных кислот (СЖК) в сыворотке крови. Это особенно заметно в период полярной ночи. Значительно повышается и содержание общих липидов. Содержание суммарной фракции липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) повышается постепенно с удлинением срока проживания на Крайнем Севере. Фракции липопротеидов, особенно ЛПНП, — основная транспортная форма эндогенного жира в организме. Содержание холестерина и фосфолипидов в сыворотке крови также повышается. Наибольших величин оно достигает у приезжих со сроками проживания на Севере 5—10 и более лет. У пришлого населения г. Норильска содержание сахара в крови в период полярной ночи ниже, чем в соответствующей группе жителей Новосибирска. Кроме того, выявлено повышение в крови уровня стероидных гормонов.

Полученные данные свидетельствуют о том, что, во-первых, условия Заполярья для пришлого населения являются субэкстремальными и, во-вторых, процесс адаптации человека в этих условиях характеризуется резким увеличением роли липидного обмена. Отмеченные нами эндокринно-метаболические сдвиги носят приспособительный характер. В развитии перестроек липидного обмена определенную роль играет усиление психоэмоционального напряжения у жителей высоких широт. Интересно, что у коренного населения Крайнего Севера (долганы, нганасаны) в сыворотке крови также повышается уровень СЖК, в то время как содержание других показателей липидного обмена ниже, чем у жителей Новосибирска. Содержание 11-оксикортикостероидов (11-ОКС) практически не отличается от соответствующего значения у жителей Новосибирска. Сопоставление этих результатов с результатами, полученными у пришлого населения, свидетельствует о том, что у аборигенов Севера имеет место усиление липидного обмена за счет липидов экзогенного происхождения, т. е. липидов пищи (на что указывает низкий уровень ЛПНП и ЛПОНП).

Полученные результаты согласуются с данными Д. С. Тимофеевой и др. (1977), обнаруживших у аборигенов Крайнего Севера снижение сахара и липопротеидов. Переключение метаболизма с «углеводного» типа на «жировой» показано и в условиях эксперимента при действии на организм субэкстремальных и экстремальных факторов [Панин Л. Е., 1970, 1975; Панин Л. Е., Третьякова Т. А., 1975].

Таким образом, можно предполагать, что в условиях Заполярья усиление энерготрат связано с преимущественным окислением липидов как энергетически более емкого материала. С этим

процессом может быть связана и компенсация определенных изменений структуры клеточных мембран, обусловленных усилением реакций свободнорадикального окисления липидов.

Полученные нами данные также указывают на то, что у коренного населения Севера, видимо, имеет место закрепленный в эволюции значительный сдвиг энергетического обмена в сторону преимущественного использования липидов. Однако то, что для аборигенов Севера является нормой, может быть предпосылкой для развития патологии у пришлого населения.

Анализ обсуждаемого материала позволяет прийти к выводу, что процесс адаптации человека к комплексу внешнесредовых факторов в высоких широтах протекает очень сложно. Описанные нами изменения, такие, как эндокринно-метаболические сдвиги, несомненно, укладываются в рамки существующих представлений о механизмах адаптации [Барбашова З. И., 1960; Леви Л., 1970; Селье Г., 1972; Покровский А. А., 1974; Тихомиров И. И., 1974]. Чрезвычайно важная роль в перестройке принадлежит эндокринной системе и, в первую очередь, увеличению продукции глюкокортикоидов. На это указывает не только повышенное содержание кортикостероидов в крови, но и повышенное выделение их с мочой. Есть все основания говорить также и об активации симпатической системы организма. Именно с такими гормональными сдвигами мы связываем высокий уровень в крови СЖК, повышение содержания ЛПНП и ЛПОНП, являющихся активной транспортной формой эндогенного жира в организме. Эти эндокринно-метаболические сдвиги лежат в основе усиления липидного обмена у людей на Крайнем Севере. С описанными изменениями хорошо согласуется и тот факт, что на Крайнем Севере наблюдается повышение психоэмоционального напряжения, появление признаков дискомфорта и психопатизации личности.

В сложном комплексе адаптационных изменений в условиях Севера важное место занимают сдвиги, характеризующиеся усилением реакций свободнорадикального окисления липидов, недостаточностью антиоксидантной защиты с развитием соответствующих изменений физико-химических свойств клеточных мембран. В свете работ Э. Бауэра (1935) можно сказать, что в клетках в условиях напряжения организма изменяется состояние «устойчивой неравновесности», а энтропия системы стремится к возрастанию. Поэтому в клетках, тканях и в организме в целом происходит мобилизация механизмов, направленных на смягчение и стабилизацию процессов, приводящих к увеличению энтропии. В числе последних, по нашим данным, важная роль принадлежит системам, которые обеспечивают регуляцию антиокислительной активности, а также генетическим механизмам синтеза антиоксидантов ферментативной природы.

По всей вероятности, адаптационные изменения, возникающие у человека в высоких широтах, целесообразно рассматривать как особое состояние, которое можно назвать «синдромом полярного

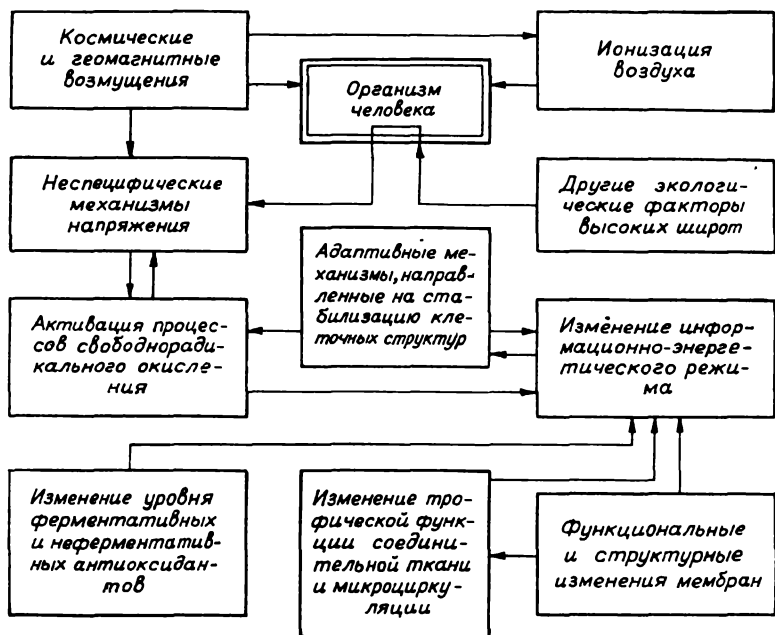


Рис. 20. Элементы патогенетической структуры синдрома полярного напряжения.

напряжения» [Казначеев В. П., и др., 1979] (рис. 20). Для «синдрома полярного напряжения» характерны, в первую очередь, низкий уровень неферментативных антиоксидантов, изменение структуры и, следовательно, свойств клеточных мембран. Последний факт, вероятно, связан с тем, что непредельные жирные кислоты на Севере быстро вступают на путь свободнорадикального окисления, причем их место в клеточных структурах занимают насыщенные жирные кислоты. С позиций этого факта становится понятным повышение «жесткости» эритроцитарных мембран, увеличение их устойчивости к действию гемолитических веществ, что, несомненно, отражается и на функции эритроцита.

Таким образом, имеющиеся литературные и собственные данные позволяют нам сделать вывод о том, что процесс адаптации человека в высоких широтах происходит при относительном дефиците антиокислителей липидной природы и сопровождается целым рядом характерных метаболических изменений. Для выявления причин, вызывающих состояние относительного недостатка антиокислителей липидной природы у человека в высоких широтах требуются дальнейшие исследования.

ОСОБЕННОСТИ ГАЗООБМЕНА ПРИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА К УСЛОВИЯМ ВЫСОКИХ ШИРОТ

Одна из характерных особенностей процесса адаптации к условиям Севера — развитие состояния, напоминающего хроническую гипоксию [Барбашова З. И., 1960; Неверова Н. П. и др., 1972; Авцын А. П., 1974; и др.]. Об этом свидетельствуют также изменения функции легочной и сердечно-сосудистой систем у людей в условиях Заполярья. Общеизвестно, что ведущая роль в поддержании физико-химического гомеостаза организма человека и высших животных (газовый состав, кислотно-щелочное равновесие, осмотические свойства крови) принадлежит кислороду и углекислому газу [Лосев Н. И., Войнов В. А., 1976]. Содержание последних в межклеточном и внутриклеточном пространствах тесно связано с уровнем функциональной активности и энергозатратами тканевых структур. В том случае, когда транспорт указанных газов не соответствует уровню функциональной активности клеток и тканей, функциональные возможности последних не могут возрасти или ограничиваются во времени, принято говорить о гипоксическом состоянии.

Другой тип гипоксии возникает в связи с первичным нарушением окислительного фосфорилирования. Это возможно в результате воздействия различных ингибиторов окислительного фосфорилирования и повреждения мембранных структур клетки. Такой феномен, может, видимо, играть существенную роль в развитии гипоксии на Севере, если учесть, что уровень перекисного (свободнорадикального) окисления липидов биологических мембран у человека существенно возрастает под влиянием экологических условий высоких широт («синдром полярного напряжения») [Казначеев В. П. и др., 1976].

В процессе эволюции у животных и человека сложилась система специализированных органов и механизмов, поддерживающих газообмен. Процесс поступления, транспорт и потребление кислорода тканями требуют согласованной деятельности физиологических, биохимических, биофизических и других механизмов, обеспечивающих относительное постоянство кислородных параметров на каждом этапе доставки его к тканям. Длительное время в эксперименте и клинике системы, обеспечивающие газообмен, исследовались изолированно.

Попытка оценить кислородный обмен в целом с учетом транспорта кислорода и его использования в тканях была предпринята А. М. Чарным (1961), предложившим термин «кислородный бюджет организма». В последующем систематическая оценка накопленных данных позволила сформулировать представление о кислородном режиме организма, которое предполагает оценку взаимосвязанных кислородных параметров (количества и парциального давления) в альвеолярном воздухе, в артериальной и смешанной венозной крови, в тканях [Лауэр И. В., Колчин-

ская А. З., 1966; Иванов Ю. Н., 1967]. При этом учитывается функция внешнего дыхания, кровообращения, эритрона, физиологических и биохимических процессов, направленных на регуляцию соответствия между запросом тканей в кислороде и его доставкой. Координация функций самых различных механизмов в этом сложном процессе осуществляется системой регулирования кислородного режима.

Наиболее важные пункты преобразования кислородных параметров выделяются как звенья системы регулирования кислородного режима, что отражено на рис. 21.

Первое звено — легочный резервуар, в котором кислородные параметры вдыхаемого воздуха преобразуются в параметры альвеолярного и выдыхаемого воздуха. В крови, омывающей альвеолы (второе звено), кислородные параметры альвеолярного воздуха преобразуются в кислородные параметры артериальной крови.

В капиллярном русле (третье звено) кислородные параметры артериальной крови преобразуются в кислородные параметры венозной крови и в кислородные параметры тканей. Последние утилизируют кислород в зависимости от целого ряда условий.

Выделение указанных звеньев в некоторой мере условно, так как параметры изменяются на всем пути транспорта кислорода, но в этих пунктах изменения наиболее выражены. Количество и напряжение кислорода на «входе» и «выходе» всех звеньев системы регулирования в графическом изображении (см. рис. 21) выглядят как постепенно понижающийся каскад.

Процесс перемещения кислорода из капилляра в ткань состоит из ряда ступеней [Forster R. E., 1964]: отщепления от гемоглобина внутри эритроцита и движения через его мембрану, через плазму, капиллярную стенку, перикапиллярное пространство. Последнее не является однородной средой и состоит из интерстициальной жидкости и основного вещества. В перикапиллярном пространстве кислород находится в растворенном состоянии в интерстициальной жидкости и до 40% связывается миоглобином. Проникновение в митохондрии связано с транспортом через клеточную мембрану и клеточные субстанции. Очевидно, весь процесс перемещения осуществляется путем диффузии. Поступательная диффузия в двух- и многокомпонентной системе определяется в общем виде 1-м и 2-м законами Фика. Однако при рассмотрении этого вопроса следует принимать во внимание цито- и ангиоархитектонику данной ткани, функциональную активность ее участков, наличие миоглобина [Коваленко Е. А., 1972].

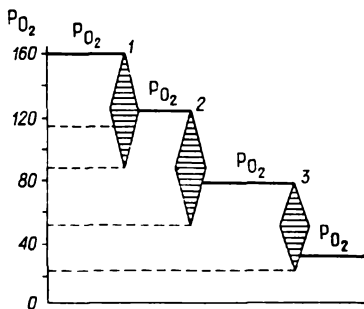


Рис. 21. Схема кислородного режима организма.

На моделях капилляров показано, что количество кислорода в тканях тесно связано с состоянием эритроцитов и существенно зависит от скорости кровотока в системе капилляров [Репкин Е. М., 1965].

Таким образом, выход кислорода из капиллярной крови до пункта его утилизации сопряжен со многими физико-химическими факторами, изучение которых до сих пор привлекает пристальное внимание физиологов и биофизиков.

В целом в системе управления кислородным режимом организма выделяется три регулируемых параметра — P_{CO_2} , P_{O_2} , P_H . Регулирующим фактором является альвеолярная вентиляция. В качестве сигналов обратной связи на вход управляющей системы поступают регулируемые переменные — P_{O_2} , P_{CO_2} и P_H [Юматов Е. А., 1975].

Изучение патогенетических механизмов развития синдрома кислородной недостаточности при адаптации человека в высоких широтах требует последовательной оценки внешних и внутренних условий.

Один из факторов, обуславливающих появление гипоксического состояния на Севере, по мнению А. П. Милованова (1976), — флюктуация парциального давления кислорода в воздухе (экзогенная флюктуирующая гипоксия Севера). Ее биотропное действие прежде всего сказывается на функции бронхо-легочного аппарата с последующим развитием существенных структурных изменений эластического каркаса и сосудов легких, макрофагальной реакции, возрастании количества альвеолоцитов 2-го типа [Марачев А. Г., 1974; Милованов А. П., 1974; и др.]. Такие изменения специфичны для Крайнего Севера и выделяются как «магданская пневмопатия» [Авцын А. П. и др., 1976].

Важная роль в регуляции газообмена принадлежит эритроциту — одной из функциональных систем, ответственной за кислородный режим организма, весьма чутко реагирующей на изменения внешней среды [Марачев А. Г., 1976]. Следует заметить, что еще сравнительно недавно в проблеме транспорта кислорода ведущее значение придавали насыщению кислородом крови в легких и высвобождению его из крови в тканях, зависящим главным образом от концентрации кислорода в окружающей среде. Сдвиги кривых диссоциации ранее объясняли только возможными изменениями физико-химической среды внутри эритроцита и в плазме крови.

В последнее десятилетие особенности кривой диссоциации оксигемоглобина стали привлекать внимание с новых позиций. Некоторые авторы [Горожанин Л. Г., 1966; Семенов Ю. В., 1966; Барабашова З. И., 1970; Авцын А. П., Марачев А. Г., 1974; и др.] полагают, что главная причина изменения формы кривой диссоциации оксигемоглобина — увеличение фетального гемоглобина, обладающего более высоким сродством к кислороду, чем НВА. В результате улучшаются условия транспорта кислорода у взрос-

лых животных, находящихся в условиях сниженного парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе. Установлено также, что насыщение крови кислородом существенно зависит и от концентрации в эритроцитах органических фосфатов, в частности, 2,3-дифосфоглицерата (2/3 ДФГ) и аденозинтрифосфата (АТФ). Ацидоз и гипоксия приводят к повышению содержания 2,3-ДФГ в эритроцитах со сдвигом кривой диссоциации вправо таким образом, что при одном и том же P_{O_2} может быть увеличена отдача кислорода гемоглобином [Arturson G., 1971; Garby L., 1971].

Таким образом, важен тот факт, что повышение концентрации в эритроцитах 2,3-ДФГ уменьшает сродство гемоглобина к кислороду. Теоретически это означает, что затрудняется насыщение гемоглобина кислородом и облегчается отдача последнего. Однако на деле, в связи с высокой насыщаемостью гемоглобина в легких, снижение сродства гемоглобина к кислороду сводится практически к облегчению его отдачи в тканях.

В работах З. И. Барбашовой (1977) показано, что отсутствие эритроцитоза в процессе адаптации к гипоксии не означает, что кислородная емкость крови не меняется, поскольку обычно определяется число эритроцитов и содержание гемоглобина только в единице объема крови, но не в единице веса тела, что более существенно.

В настоящее время выделено три основных варианта адаптации дыхательной функции крови к гипоксии [Барбашова З. И., 1977]. Первый вариант характеризуется увеличением числа эритроцитов, повышением содержания гемоглобина и показателя гематокрита и встречается у аборигенов высокогорья [Нарбеков О. Н., 1973; Окунева Г. Н. и др., 1975; Monge C. M., 1954; Hurtado A., 1964]. Для крови памирцев характерно некоторое увеличение среднего объема каждого эритроцита и содержания в нем гемоглобина при некотором снижении концентрации гемоглобина в эритроците.

Ко второму варианту можно отнести механизм адаптации системы крови у древних высокогорных животных, например, у лам [Антелидзе Б. Ф., Барбашова З. И., 1938; Булатова Н. Н., 1963; Hall F. G. e. a., 1936]. Их кровь характеризуется значительным числом очень мелких эритроцитов с высокой концентрацией гемоглобина в каждой клетке. Биологическая ценность такой реакции состоит в том, что за счет высокой полицитемии увеличивается общая поглотительная поверхность крови для насыщения кислородом, а микроцитоз предупреждает повышение вязкости крови. Гематокрит в крови лам очень низкий, гемоглобин имеет значительно более высокое сродство к кислороду. Кривые диссоциации оксигемоглобина сильно смещены влево. Это означает, что гемоглобин легко насыщается кислородом при сниженном напряжении его в альвеолярном воздухе и способен отдавать много кислорода при протекании крови по тканевым капиллярам (кровь ламы по форме кривой диссоциации оксигемоглобина напоминает кровь

человеческих эмбрионов на ранних стадиях внутриутробного развития).

Перечисленные особенности крови лам сформировались в процессе длительной эволюции и генетически закреплены. Что касается северного оленя, то его большие потребности в кислороде покрываются высоким содержанием гемоглобина, заключенного в меньшее количество крупных эритроцитов. Сам же гемоглобин обладает сравнительно низким сродством к кислороду: кривая диссоциации оксигемоглобина занимает крайне правое положение [Антелидзе Б. Ф., Барбашова З. И., 1938].

Третий вариант адаптации к гипоксии выявлен у горных сусликов и характеризуется достоверно сниженным количеством эритроцитов, показателя гематокрита и содержания гемоглобина (а следовательно, кислородной емкости крови) в единице объема крови по сравнению с равнинными сусликами. При соответствующем пересчете оказалось, что общий объем эритроцитов и содержание гемоглобина (а следовательно, и кислородная емкость крови) на единицу веса тела у горных сусликов выше, чем у равнинных. Все эти варианты преследуют одну конечную цель. Каковы же преимущества каждого? Вероятно, каждый из них имеет свои лимиты. В чем же они проявляются?

При сравнительной оценке трех изложенных вариантов адаптации дыхательной функции крови у животных и человека, находящихся в условиях кислородной недостаточности, выступают черты как сходства, так и существенных различий. При любом варианте изменения морфологического состава крови и соотношения объема крови и плазмы, количество эритроцитов и содержание гемоглобина, а следовательно, и величина кислородной емкости крови на единицу веса тела, у адаптированных к гипоксии организмов оказываются повышенными.

Таким образом, во всех трех представленных вариантах адаптации сущность наблюдаемых изменений в дыхательной функции крови — «борьба за кислород», только способы осуществления ее различны [Барбашова З. И., 1941, 1960, 1977]. Анализ эффективности утилизации кислорода на уровне тканевых структур тесно связан с оценкой работы «микрорайона» [Казначев В. П., Дзизинский А. А., 1975], который можно представить как морфофункциональную единицу, включающую кровеносный капилляр с циркулирующей в нем кровью, перикапиллярные соединительнотканые элементы, лимфатические капилляры и прилегающие клетки паренхимы. Основные функции капилляросоединительнотканых структур («микрорайона») — защитно-барьерная и трофическая. Важным подходом к оценке особенностей функционирования «микрорайона» является изучение артериовенозной разницы АВ различных субстратов, в частности кислорода, и показателей кислотно-щелочного равновесия.

Полученные данные по кислородному балансу крови у здоровых лиц в возрасте от 18 до 30 лет, проживающих в Заполярье,

Показатели кислородного баланса крови у здоровых людей в условиях Заполярья

Полярный стаж и период обследования	Насыщение крови кислородом, %			Напряжение кислорода в крови, мл рт. ст.		
	артерия	вена	артерио-венозная разница	артерия	вена	артерио-венозная разница
1. Контрольная группа	93,4±0,6	50,3±1,7	42,8±1,5	74,6±2,2	34,3±1,0	40,3±2,0
2. До 1 мес, зима	92,5±3,1	66,0±2,8	26,5±2,9	71,7±2,5	42,2±2,7	29,5±2,6
3. До 1 года, зима	91,6±2,7	50,3±3,7	41,3±3,2	71,0±4,2	31,2±3,5	39,8±4,3
4. До 1 года, весна	93,1±0,5	45,2±5,3	48,2±5,2	75,8±1,7	30,5±2,7	45,3±2,5
5. До 2 лет, зима	94,7±1,1	52,0±3,6	42,7±2,3	80,0±2,3	33,1±1,7	46,9±2,1
6. До 2 лет, весна	93,8±0,3	33,2±2,9	60,6±1,4	76,8±1,3	24,9±1,5	51,9±1,7
		$P_{1-2;6} < 0,001$	$P_{1-2;6} < 0,001$	$P_{1-5} < 0,050$	$P_{1-3;6} < 0,001$	$P_{1-3;6} < 0,001$
		$P_{2-3;4;5;6} < 0,001$	$P_{2-3;4;5;6} < 0,001$	$P_{1-2;3;4;6} > 0,05$	$P_{2-3;4;5} < 0,01$	$P_{1-5} < 0,05$
		$P_{3-6} < 0,001$	$P_{3-6} < 0,001$	$P_{2-5} < 0,05$	$P_{2-6} < 0,001$	$P_{2-3} < 0,05$
		$P_{4-5} > 0,05$	$P_{4-5} > 0,05$	$P_{2-4;6} > 0,05$	$P_{3-6} < 0,001$	$P_{2-4;5;6} < 0,001$
		$P_{4-6} < 0,05$	$P_{4-6} < 0,05$		$P_{5-6} < 0,001$	$P_{3-6} < 0,01$
		$P_{5-6} < 0,001$	$P_{5-6} < 0,001$			$P_{4-6} < 0,05$
						$P_{5-6} < 0,05$

Показатели кислотно-щелочного баланса крови

Полярный стаж и период обследования	рН		Напряжение CO ₂ , мм рт. ст.	
	артерия	вена	артерия	вена
1. Контрольная группа	7,41±0,005	7,3±0,006	37,1±0,9	42,5±1,0
2. 1 мес, зима	7,35±0,002	7,3±0,007	39,9±1,4	48,1±1,2
3. До 1 года, зима	7,36±0,001	7,3±0,001	37,2±1,5	45,9±3,6
4. До 1 года, весна	7,35±0,003	7,28±0,042	38,4±0,7	48±1,8
5. До 2 лет, зима	7,38±0,005	7,3±0,008	35,5±1,0	42,3±1,6
6. До 2 лет, весна	7,35±0,005	7,26±0,007	40,8±0,8	52,9±1,5

приведены в табл. 5. Из нее видно, что наибольшая степень АВ-разницы по O₂ наблюдается в группе лиц, проживающих на Крайнем Севере около 2 лет и обследуемых в зимний период.

Данные, полученные нами при исследовании кислотно-щелочного состояния артериальной и венозной крови, представлены в табл. 6. У лиц, проживающих в Заполярье, кислотно-щелочное равновесие смещается в сторону метаболического ацидоза с полной респираторной компенсацией. Проницаемость кровеносных капилляров значительно повышена как для жидкости, так и для белка у проживающих 1-й и 2-й годы в Заполярье и обследованных весной, по сравнению с обследованными в зимний период и контрольной группой из Новосибирска (табл. 7).

Как уже указывалось, у жителей Крайнего Севера обнаружено резкое снижение АОА липидов эритроцитов. (рис. 22).

Повышение АОА липидов крови у коренных жителей Крайнего Севера свидетельствует о каком-то в настоящее время еще недостаточно изученном, генетически закрепленном механизме, поддерживающем уровень АОА на таком высоком, по отношению к приезжему населению, уровне. Содержание витамина Е, А и каротина в сыворотке крови приезжего и коренного населения высоких широт существенным образом различается (табл. 8).

Упомянутые выше изменения не могут не отразиться на функционировании «микрорайона» [Джавахапшвили Н. А., Комахидзе М. З., 1969]. Умеренное повышение проницаемости кровеносных капилляров у человека, проживающего на Крайнем Севере, может иметь положительное значение, облегчая снабжение тканей энергетическими и пластическими субстратами. Вместе с тем, длительное и резкое повышение проницаемости капилляров может привести к неадекватному снабжению тканей и органов, нарушению тканевого метаболизма. В этом смысле повышение уровня гепарина у здоровых лиц, проживающих на Севере, можно расценивать как компенсаторную реакцию, направленную на улучшение транскапиллярного перехода энергетических и пластиче-

у здоровых людей в условиях Заполярья

Избыток — недостаток оснований, мг-экв/л		Буферные основания, мг-экв/л		Стандартные бикарбонаты, мг-экв/л	
артерия	вена	артерия	вена	артерия	вена
-1,8±0,5	-5,3±0,5	45,5±0,6	41±0,7	22,5±0,5	19,7±0,4
-3,5±0,5	-3,6±0,5	43,9±0,7	44,9±0,7	21,6±0,4	21,8±0,4
-4,3±1,1	-3,8±0,7	42,9±1,1	42,9±0,9	21,3±0,9	21,5±0,6
-3,8±0,6	-4,5±0,7	43,3±0,5	42,4±0,8	20,9±0,4	20,5±0,5
-4,1±0,4	-4,8±0,4	42,2±0,4	41,7±0,5	20,9±0,3	20,2±0,4
-2,7±0,4	-4,0±0,3	44,5±0,5	43,1±0,4	21,8±0,3	20,8±0,2

ских субстратов и на торможение тем самым развития гипоксии в тканях.

Некоторые авторы склонны рассматривать повышенный синтез фетального гемоглобина у пришлого населения Крайнего Севера как одну из разновидностей приспособительной реакции организма в «борьбе за кислород» [Барбахова З. И., Персианова В. Р., 1969; Семенчева Э. М., 1971; Сиротинин Н. Н., 1970; Авцын А. П., Марачев А. Г., 1974].

Таким образом, есть основания объединить по патогенезу целый ряд своеобразных симптомов и состояний, наблюдаемых у че-

Таблица 7

Показатели проницаемости у здоровых людей в условиях Заполярья (по Егуновой М. М., Ким Л. Б., 1976), $M \pm t$

Полярный стаж и период обследования	Проницаемость	
	для жидкости, мм	для белка, %
1. Контрольная группа	2,2±0,3	4,3±0,6
2. 1 мес, зима	6,1±1,6	12,1±1,7
3. До 1 года, зима	2,4±0,6	9,3±2,5
4. До 1 года, весна	9,3±1,4	23,4±0,5
5. До 2 лет, зима	3,9±0,7	10,9±1,8
6. До 2 лет, весна	10,1±0,8	20,1±0,5
	$P_{1-2,5} < 0,05$	$P_{1-2,4,6} < 0,001$
	$P_{1-3} > 0,05$	$P_{1-3} > 0,05$
	$P_{1-4,6} < 0,001$	$P_{1-5} < 0,01$
	$P_{2-3,4,5,6} < 0,05$	$P_{2-3,5} > 0,05$
	$P_{3-4,6} < 0,001$	$P_{3-4,6} < 0,001$
	$P_{4-5} < 0,001$	$P_{4-5} < 0,001$
	$P_{4-6} > 0,05$	$P_{4-6} > 0,05$
	$P_{5-6} < 0,001$	$P_{5-6} < 0,001$

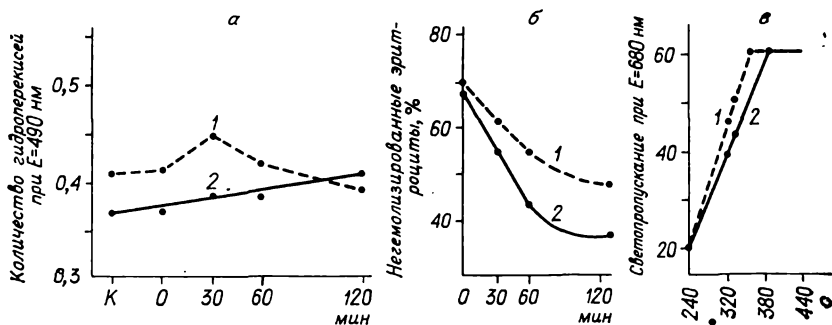


Рис. 22. Реакция перекисного окисления липидов эритроцитов (а) их устойчивость при рН 3,0 (б), скорость перекисного гемолиза (б) у доноров Новосибирска (1) и практически здоровых лиц пос. Диксон (2).

ловека на Крайнем Севере («полярная одышка», «синдром психоэмоционального напряжения»), перестройку функции внешнего дыхания и легочного кровообращения [Авцын А. П. и др., 1976], особенности кислородного обмена у человека на Крайнем Севере и связанного с этим изменения функционирования «микрорайона».

По-видимому, одним из многих этиологических факторов, вызывающих все эти изменения, являются геомагнитные возмущения. Биологическая эффективность МП может быть связана и с их действием на физико-химические свойства воды [Класен В. И., 1974; Кисловский Л. Д., Пучков В. В., 1969], активность ионов и лекарственных препаратов, растворенных в ней [Десницкая М. М. и др., 1975]. Имеется целый ряд работ, в которых рассматриваются вопросы о связи колебаний ГМП с образованием аэроионов [Прюллер П. К., Рейнет Я. Ю., 1975] и действия последних, в том числе и ионизированного кислорода [Коржув П. А., 1975], на элементы биосистемы и физико-химические процессы, протекающие в них [Серова Л. В., 1975; Колоколов В. П. и др., 1975]. Рассматриваются вопросы о возможных механизмах увеличения естественной радиоактивности атмосферы

Таблица 8

Содержание витаминов А, Е и каротина в сыворотке крови коренного и приезжего населения Севера [по Вилерт А. И., 1973], $M \pm m$

Группа обследованных	Число обследованных	Витамин А	Каротин	Витамин Е, мг%
		мкг%		
Коренные жители	27	71,47±3,31	33,55±3,17	0,75±0,04
Приезжее население	30	37,42±1,85	78,48±2,64	0,59±0,02
Р		<0,001	<0,001	<0,01

при геомагнитных бурях [Шемь-Заде А. Э., 1975]. Отмечается, что целый ряд изменений в сердечно-сосудистой системе и в кровеносных органах одинаков при геомагнитных бурях и при воздействии проникающей радиации, в частности при ингаляциях радона. По данным автора, при геомагнитных бурях естественная радиоактивность атмосферы увеличивается в 5 раз. В эксперименте показано, что электростатические магнитные поля усиливают реакции ПОЛ в тканевых гомогенатах и угнетают дыхание митохондрий [Портнов Ф. Г. и др., 1975].

Выявить патогенетическую значимость того или иного экологического фактора высоких широт, определяющего специфику адаптации человека на Крайнем Севере,— задача будущего.

Представленные данные позволяют предполагать, что наряду с типичными для состояния напряжения адаптационными изменениями у человека в высоких широтах важное место занимает ряд сдвигов, первоначальное звено которых связано со структурными элементами клеток. Эти изменения как следствие переключения метаболизма с углеводного обмена на жировой и активации реакций перекисного (свободнорадикального) окисления липидов ведут к модификации биологических мембран и существенному изменению характера и эффективности адаптивных реакций. Ключевые механизмы взаимодействия эндокринных, рецептивно-рефлекторных реакций в данной ситуации, пока недостаточно ясно.

Наблюдаемые изменения могут приводить к серьезным функциональным и структурным нарушениям и, в конечном счете, угрожать целостности биосистемы. Поэтому в клетках, тканях и организмах в целом происходит мобилизация механизмов, направленных на смягчение и стабилизацию процессов, приводящих к увеличению энтропии. К последним, по нашему мнению, относятся перестройка энергетических потоков, обеспечивающих регуляцию количества антиоксидантов как неферментативной, так и ферментативной природы. Заметная роль в регуляции антиоксидантов принадлежит питанию. Важно, что всасывание различных биологически активных веществ (в том числе и неферментативных антиоксидантов) является энергозависимым процессом. Поэтому особенности всасывания веществ могут служить важным показателем энергетических процессов в клетках и, в частности, процессов, обеспечивающих активный транспорт различных соединений в клетку. В последующем рассмотрим более подробно роль питания в процессах адаптации человека к условиям Крайнего Севера.

РОЛЬ ПИТАНИЯ В АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

В процессе адаптации, как правило, увеличиваются энергетические затраты организма. Независимо от того, какие системы находятся в состоянии напряжения в организме, «запускается»

несколько универсальных реакций, направленных на поддержание постоянства АТФ. На клеточном уровне — это система клеточной регуляции, на организменном — нейроэндокринные сдвиги и т. д. Одновременно с этими изменениями в организме осуществляется множество метаболических реакций, перераспределяющих энергетические субстраты в органах с различной специализацией: мозг использует преимущественно глюкозу; мышцы и другие органы и ткани — СЖК. Система этих изменений является стандартной и составляет единое понятие — «энергетический гомеостаз» организма. Изучение энергетических функций организма на разных уровнях организации энергетического гомеостаза — задача большой биологической важности.

Процессы клеточного метаболизма тесно связаны с процессами пищеварения. Эта связь двусторонняя. С одной стороны, желудочно-кишечный тракт участвует в компенсации израсходованных энергетических и пластических материалов. С другой — изменение энергетических процессов организма отражается на функции самого желудочно-кишечного тракта.

Вопросы энергетического обмена и процессы пищеварения нельзя рассматривать в отрыве от изучения структуры питания.

Не вызывает сомнения, что фактор питания сыграл важную роль в эволюции человека. Питание относится к числу наиболее древних связей между организмами и окружающей средой. «Существеннейшей связью животного организма с окружающей средой,— писал И. П. Павлов,— является связь через известные химические вещества, которые должны постоянно поступать в состав данного организма, то есть связь через пищу»¹. Однако пища обладает одним принципиальным отличием от других факторов внешней среды: в процессе пищеварения она превращается из внешнего фактора во внутренний. Более того, ее составные части трансформируются в энергию физиологических функций и структурные элементы организма. В связи с этим современные представления о питании включают более широкий комплекс биологических знаний: процессы пищеварения и всасывания, транспорт пищевых веществ к клеткам и ассимиляция их последними, биохимические превращения во внутриклеточных структурных образованиях (клеточное питание) и выведение продуктов метаболизма из организма [Покровский А. А., 1974].

Пища, которую в течение многих тысячелетий отдельные биологические виды получали из окружающей среды, формировала определенные энзиматические конstellляции к химической формуле пищевых веществ. Ферментная адаптация к пище — одно из важных звеньев в эволюции организмов, направленное на использование новых источников пищевых веществ.

Изменение структуры питания — это непрерывный процесс, который продолжается и в настоящее время (применение пи-

¹ Павлов И. П. Собр. соч. Т. 3, кн. 1. М. — Л., 1951, с. 116—117.

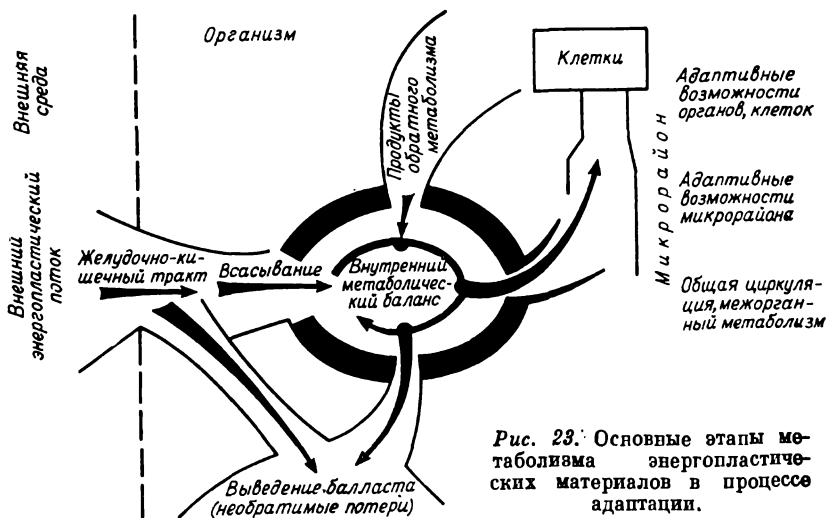


Рис. 23. Основные этапы метаболизма энергопластических материалов в процессе адаптации.

тательных паст, сублимированной пищи, искусственных продуктов и т. д.), однако изучению последствий этого процесса уделяется мало внимания.

Все это ставит чрезвычайно важную биологическую проблему связи генетических и эпигенетических механизмов регуляций метаболизма с изменением структуры питания человека.

Существенное достижение отечественной науки о питании и пищевых рационах — установление корреляционной зависимости между уровнем энерготрат, усвоением пищи и степенью сбалансированности ее химического состава. Соблюдение указанных условий будет способствовать правильному течению процессов метаболической адаптации на всех ее этапах (рис. 23). Решение этой задачи должно вытекать из оценки состояния метаболизма в конкретных климато-географических и производственных условиях с учетом уровня энерготрат и способности организма к ассимиляции пищи. Разбалансированность в питании за счет одного из компонентов приведет к полному адаптивного процесса, прежде всего на первом, а затем и на последующих уровнях. Отсюда следует, что проблема питания населения не может решаться однозначно, например, для районов Крайнего Севера, центральной полосы России и Средней Азии.

При составлении пищевых рационов для человека часто пользуются методом экстраполяции: повышение энерготрат предполагает увеличение в рационе всех ингредиентов питания. Данный метод оценки необходимой структуры питания населения северных районов нашей страны нельзя считать удовлетворительным. Особенно это относится к пришлому населению этих районов.

Опыт работы ИКЭМ СО АМН СССР в условиях Заполярья [Казначеев В. П. и др., 1974—1979] свидетельствует о том, что климато-географические условия этого региона страны экстремальны для человека. Необходимо подчеркнуть, что процесс адаптации человека на Севере длителен и характеризуется глубокими преобразованиями, изменениями метаболизма, причем вовлекаются все виды обмена: белковый, углеводный, жировой, микроэлементный, витаминный и т. д. Важно для процесса адаптации увеличение роли липидов в энергообеспечении организма, а также активное использование белков как энергетического материала.

До настоящего времени нет единого мнения относительно калорийности и структуры питания человека в этих регионах страны. Комитет по потребностям в калориях организма и вопросам пищевых продуктов и сельского хозяйства при Организации Объединенных Наций вынес рекомендацию, чтобы с понижением среднемесячной температуры на каждые 10° калорийность питания увеличивалась на 5%, считая за исходную температуру в $+10^{\circ}\text{C}$. Этот принцип в настоящее время используется для оценки калорийности пищи в районах Крайнего Севера. В табл. 9 представлены рекомендации по питанию для мужчин 1-й группы в различных климатических зонах нашей страны.

Для северной зоны, по сравнению с центральной, рекомендуется очень незначительное увеличение в пище белка, жира и углеводов, причем повышение жира превалирует по калоражу над увеличением углеводов. Такой подход можно считать правильным, однако он отражает только количественную сторону структуры питания, не затрагивая качественной. В настоящее время нет научно обоснованных рекомендаций по качественному составу белков, жиров и углеводов, используемых для питания приезжего населения в условиях Крайнего Севера.

Учитывая повышенные энергетические траты на Севере, одни авторы рекомендуют увеличение в суточном рационе доли углеводов, другие — жира в продуктах питания пришлого населения [Добронравова Н. П., Куинджи Н. П., 1962; Астринский Д. А., Навасардов С. М., 1970; Frazier, 1945; и др.]. Однако некоторые высказывают опасение, что высокое содержание жира в пище может способствовать развитию атероматоза сосудов, а высокобел-

Таблица 9

Калорийность и соотношение отдельных пищевых веществ рационов в различных климатических зонах [по Черникову М. П., 1971]

Климатическая зона	Калорийность	% к общей калорийности (г)		
		Белки	Жиры	Углеводы
Северная	3450	14(117,8)	35(129,8)	51(497,8)
Центральная	3000	14(102,4)	30(96,8)	56(429,3)
Южная	2200	14(97,3)	25(76,6)	61(424,1)

Потребности в продуктах питания в расчете на одного члена семьи колхозника Анадырского и Чукотского районов [по Астринскому Д. А., Навасардову С. М., 1970], г/день

Продукты	С. Аккони, к-з «Красная звезда»	С. Та- вайяам, к-з им. XXII партсъез- да	По РСФСР в целом
Хлеб и хлебопродукты	286,3	301,4	485,1
Картофель	24,6	46,5	516,1
Сахар и кондитерские изделия	17,6	37,7	50,0
Рыба и рыбопродукты	11,5	641,2	15,3
Мясо и мясопродукты (в целом)	500,3	154,3	101,8
Оленина	21,1	110,4	—
Мясо морского зверя	432,7	3,0	—
Сало (включая жир морского зверя)	45,9	19,0	—
Молоко (в целом)	106,9	479,0	768,4
Яйца	—	0,6	25,3

ковый рацион может затруднять выполнение психомоторных тестов [Keeton R. W. e. a., 1946; Seellens E. A., Jon R. W., 1956; и др.]. Таким образом, проблему сбалансированного питания приезжего человека на Севере до сих пор нельзя считать решенной.

С этих позиций интересно изучение особенностей питания коренного населения Крайнего Севера (аборигенов). Характер питания приезжего населения и аборигенов Азиатского Севера значительно различается (табл. 10).

В рационе аборигенов 97% жира и 78% белка животного происхождения [Астринский Д. А., Навасардов С. М., 1970]. Несмотря на высокое содержание жира в пище чукчей концентрация липидов в их крови не повышена [Зайцев А. Н., 1970; и др.]. Уровень общего холестерина и фосфолипидов также в пределах нормы (148—168 мг%).

Обследования нганасап, проведенные сотрудниками ИКЭМ СО АМН СССР [Казначеев В. П. и др., 1974—1976; Панин Л. Е., 1974], как указывалось выше, показали, что несмотря на большие пищевые нагрузки жиром, значение некоторых показателей липидного обмена в крови (холестерин, липопротеиды низкой и очень низкой плотности) ниже, чем у жителей Новосибирска. Полученные данные согласуются с данными других авторов [Bang H. O. e. a., 1971].

Отмечается повышение в крови общих липидов и СЖК, особенно выраженное в период полярной ночи; в период полярного дня показатели снижаются. Отмечается также стойкое повышение содержания суммарной фракции липопротеидов низкой и очень низкой плотности. Однако снижение этих показателей в период полярного дня свидетельствует об усиленном их потреблении тканями (табл. 11).

Сезонные изменения показателей липидного обмена в крови у людей с различными сроками проживания в Заполярье [по Казначееву В. П. и др., 1976],
 $M \pm m$

Полярный стаж	Период измерения	Общие липиды		СЖК		ЛПНП и ЛПОНП	
		мг%	Р	%-экв/л	Р	мг%	Р
1—2 мес	П. н.	701±30	0,001	519±24	0,001	471±13	<0,01
	П. д.	397±13		292±19		518±12,2	
6 »	П. н.	699±53	0,001	544±38	0,001	486±21,0	>0,05
	П. д.	495±20		201±17		450±14,3	
1 год	П. н.	559±19	0,001	503±74	0,05	490±21	>0,05
	П. д.	400±14,7		326±21		526±15	
2 »	П. н.	652±32	0,05	458±33	0,001	493±22	>0,05
	П. д.	511±52		302±16		560±29	
Жители Новосибирска	П. н.	372±14 476±21	0,001	245±21	0,05	469±24	>0,05
	П. д.			283±17		483±37	

Примечание. П. н. — полярная ночь; П. д. — полярный день.

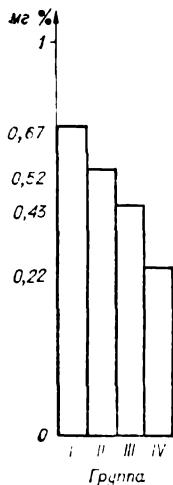
Таким образом, для населения, проживающего на Севере, характерно усиление липидного обмена, но у приезжих оно связано с использованием не экзогенного, как у аборигенов, а эндогенного жира.

С этой точки зрения интересно изучение структуры пищи аборигенов, особенно жира. Очевидно, имеет значение характер потребляемого жира. Известно, что мясо и жир морского зверя богаты ненасыщенными жирными кислотами [Зайцев А. Н., 1970]. Белково-жировой характер питания аборигенов привел, вероятно, к развитию генетически детерминированных механизмов адаптации. Результат этого — более высокая активность липолитических ферментов, расщепляющих экзогенные (пищевые) жиры. Однако, например, переезд гренландских эскимосов в Данию сопровождается повышением в крови холестерина, пре-В-липопротеинов [Bang H., Dyerberg V., 1971], что, вероятно, связано с изменением структуры питания.

Таким образом, анализ особенностей питания аборигенов Севера может быть использован в качестве своеобразной модели для разработки проблемы сбалансированного питания пришлого населения в условиях Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера. В этом отношении интересны исследования, проведенные В. Г. Кукес и М. Н. Власовой (1963), которые показывают влияние структуры пищи на усвоение витамина С (рис. 24).

В группе аборигенов, употребляющих в пищу большое количество мяса и жира морских зверей, при небольшом количестве

Рис. 24. Содержание витамина С в плазме крови у I—IV групп населения в зависимости от характера питания.



углеводов, содержание витамина С в крови было самым высоким. В группе аборигенов (учащихся интернатов), получавших сбалансированное (для европейца) питание с высоким содержанием углеводов, витамина С в крови было значительно меньше, несмотря на то, что пища дополнительно витаминизировалась.

Далеко неоднозначно, на наш взгляд, определение потребности организма в белках. Под влиянием повышенной концентрации 11-ОКС в сыворотке крови усиливаются процессы глуконеза, о чем свидетельствует развитие гипоальбуминемии у пришлого населения г. Норильска (табл. 12) [Казначеев В. П. и др., 1976].

Отсюда следует, что при оценке аминокислотного состава пищевых белков в Заполярье необходимо учитывать содержание не только незаменимых, но и гликогенобразующих аминокислот.

Повышение уровня 11-ОКС, СЖК, липопротеидов низкой и очень низкой плотности, более интенсивное расщепление белков на энергетические пужды организма отражают изменения генетических и эпигенетических механизмов, направленных на успешное липидного и одновременно с этим торможение углеводного обмена.

Указанная перестройка обмена веществ обусловлена не только увеличением продукции кортикостероидов и другими гормональными сдвигами; большую роль в регуляции метаболизма играет также состояние витаминного баланса.

В процессе приспособления организма к качеству пищи вырабатываются определенные виды ферментных адаптивных реакций, которые различаются как по механизму возникновения и реализации, так и по длительности и стойкости возникающих изменений. Наиболее ранняя форма ферментных адаптивных реакций отражает приспособление к источникам энергии и пищевым веществам с момента возникновения жизни. Этот процесс отражает эволюцию всех форм существования живых существ, в дальнейшем он генетически закрепляется, обладая высокой степенью специфичности.

На более поздних этапах эволюции вырабатывается способность живых существ использовать из пищи некоторые уникальные низкомолекулярные соединения в качестве кофакторов биологического катализа, которые для определенных организмов становятся незаменимыми факторами питания. Показано, что к таким веществам относятся производные витаминов [Покровский А. А.,

Таблица 12
Изменение показателей белкового обмена в крови у людей в условиях полярной ночи Крайнего Севера [по Казначееву В. П. и др., 1976], $M \pm m$, %

Полярный стаж	Общий белок	Альбумины	глобулины				Альбумины/ глобулины
			α_1	α_2	β	γ	
1—2 мес	7,89±0,07	4,59±0,05	0,32±0,12	0,74±0,02	0,91±0,02	1,38±0,04	1,37
6 »	8,08±0,12	4,60±0,12	0,30±0,02	0,86±0,03	0,98±0,04	1,36±0,03	1,31
1 год	8,00±0,13	4,76±0,17	0,28±0,02	0,65±0,03	0,92±0,03	1,42±0,11	1,45
1,5 »	8,32±0,11	4,50±0,10	0,28±0,10	0,79±0,02	1,02±0,04	1,46±0,05	1,39
2 »	8,20±0,08	4,80±0,09	0,32±0,02	0,80±0,04	0,96±0,07	1,38±0,06	1,38
Жители Новосибирска	8,56±0,06	5,50±0,06	0,64±0,02	—	1,19±0,09	1,48±0,04	1,84±0,04

1974]. Этот вид адаптации, вероятно, связан с сокращением ферментных систем, предназначенных для синтеза незаменимых факторов питания, в связи с постоянным нахождением их в обычных источниках пищи.

Проблема гипо- и авитаминозов на Крайнем Севере имеет большую историю. Осваивая труднодоступные территории Севера, человечество понесло большие потери, в основе многих из них лежало развитие авитаминозов. Особенно часто люди умирали от цинги. Используя в пищу естественные витаминносители (настой хвои, ягоды, травы), люди научились бороться с авитаминозами. В настоящее время население Севера нашей страны в течение всего года регулярно снабжается овощами и фруктами, а также разнообразными витаминными препаратами, однако проблема гиповитаминозов на Крайнем Севере до сих пор не решена. Это особенно заметно в период полярного дня, когда население Севера начинает испытывать некоторый витаминный голод, в связи с тем, что ценность прошлогодних продуктов в процессе хранения значительно снижается, а доставка свежих продуктов из-за поздней навигации еще невозможна. Приезжие особенно страдают в первые годы проживания на Севере, когда в организме полностью не закончилось формирование адаптационных сдвигов.

Изучению проблемы гиповитаминозов на Севере посвящено много работ [Данишевский Г. М., 1944, 1968; Чекин В. Я., 1952; Каркалицкий И. М., 1960; Пушкина Н. Н., 1961; Ефремов В. В., 1963, 1970; и др.]. Результат этих исследований — разработка положения о повышенной потребности в витаминах в суровых климато-географических условиях Заполярья. Так, по данным Института питания АМН СССР, потребность человека в витамине С составляет 150 мг/сут, в витамине В — 1—5, в витамине В — 2—5 мг/сут. Однако в более поздних исследованиях [Гаршенин В. Ф., 1969; Суслонова Г. А., Ярошенко А. А., 1970; и др.] показано, что с увеличением сроков проживания на Севере содержание витаминов в крови и моче уменьшается [Гаршенин В. Ф., 1969]. Гиповитаминозы на Севере носят стойкий характер, трудно поддаются коррекции и для оптимального решения вопроса о методах коррегирующей терапии необходимо знание механизма развития гиповитаминозов.

Работы с нагрузкой организма витаминами (С — 2,0 г/сут; В₁ — 60 мг/сут), а также изучение всасывательной функции кишечника у приезжих жителей Заполярья позволяют думать, что на Севере изменяется всасывающая способность кишечника.

Выявленные нами нарушения во всасывании Д-ксилозы четко регистрируются по сезонам и времени проживания на Севере. Так, в полярный день выделение Д-ксилозы за 2 ч составило $0,65 \pm 0,10$ г, за 5 ч — $1,24 \pm 0,10$ г, зимой соответственно $0,75 \pm 0,10$ и $1,38 \pm 0,10$ г.

Особенно нарушено всасывание в первые 6 мес и с увеличением сроков проживания до 15 и более лет ($0,30 \pm 0,01$ г за 2 ч и $0,90 \pm 0,04$ г за 5 ч — первые 6 мес и соответственно $0,55 \pm 0,08$ и $1,2 \pm 0,1$ г — 15 и более лет). В настоящее время есть данные, показывающие, что местом всасывания Д-ксилозы, как и большинства питательных веществ, в том числе и витаминов, является тонкий кишечник [Василенко В. Х., 1971; Макеева А. А., 1972; Кукаева И. Б., 1976; Файтельберг Р. О., 1976; и др.]. Названные авторы убедительно доказывают отсутствие влияния функции поджелудочной железы, толстого кишечника и желудка на всасывание Д-ксилозы. Существенно и то, что на всасывание Д-ксилозы не влияет микробная флора кишечника [Кукаева И. Б., Виноградова М. А., 1974].

Результаты исследования выделения витамина В₁ с фекалиями до и после нагрузки также свидетельствуют в пользу нарушения процессов всасывания у приезжих жителей Заполярья. Содержание тиамин в фекалиях у обследуемых составило летом: до нагрузки — $8,10 \pm 1,40$, после нагрузки — $80,80 \pm 1,87$ мкг; зимой соответственно — $0,26 \pm 0,04$ и $12,73 \pm 0,80$ мкг при норме [Витамины. М., 1974] $0,4 \pm 1,0$ мкг.

Можно ожидать нарушений в усвоении витаминов и в тканях. Известно, что витамин В₁ проникает из крови в ткань за счет активного транспорта [Островский Ю. М., 1975]. Поступивший в

Распределение витамина В₁ в биологическом материале при введении его в организм в условиях Заполярья (полярный день), $M \pm m$, мкг %

Условия наблюдения	Внутримышечно				Рег ос			
	чистый		дрожжевой напиток		чистый		дрожжевой напиток	
	кровь	моча	кровь	моча	кровь	моча	кровь	моча
Надошак до лечения	2,75 ± 0,4	38,48 ± 5,4	1,167 ± 0,6	23,62 ± 3,7	0,657 ± 0,10	22,35 ± 2,1	—	—
	2,25 ± 0,3	347,97 ± 80,0	1,213 ± 0,1	184,72 ± 46	1,240 ± 0,07	22,55 ± 2,5	—	—
Через 3 ч	7,66 ± 1,4	285,00 ± 61,0	4,109 ± 0,9	361,43 ± 83	0,873 ± 0,10	23,41 ± 2,8	—	—
	4,65 ± 0,6	599,00 ± 16,7	2,288 ± 0,2	426,80 ± 73	—	23,41 ± 5,8	—	—
Через 6 ч	3,57 ± 0,9	663,00 ± 63,0	1,622 ± 0,2	358,11 ± 78	0,905 ± 0,10	24,39 ± 2,1	—	—
	2,22 ± 0,7	847,06 ± 88,0	2,330 ± 0,3	413,75 ± 136	—	24,39 ± 1,2	—	—
Фекалии	—	—	15,840 ± 2,6	—	11,988 ± 1,40	—	—	—
	—	—	387,500 ± 38,0	—	5,920 ± 0,89	—	—	—
до нагрузки	—	—	—	—	—	—	—	—
после нагрузки	—	—	—	—	—	—	—	—

кровь тиамин быстро фосфорилируется в печени, часть его в свободном виде поступает в общий кровоток и распределяется по другим тканям, а часть снова выводится в желудочно-кишечный тракт вместе с желчью и экскретами пищеварительных желез, обеспечивая постоянную рециркуляцию витамина и постепенное равномерное усвоение его тканями. Основная масса тиамин, поступившего в клетки, фосфорилируется до тиаминдифосфата, однако и после этого связывается соответствующими белками не полностью.

Показано, что при парентеральном введении меченного тиамин животным, последний усваивается тканями в три этапа. В течение часа тиамин быстро проникает в ткани, но позднее (в первые 3 ч) в больших количествах выводится в мочу. Затем (в течение 24 ч) некоторые органы (сердце и мозг) постепенно накапливают витамин [Островский Ю. М., 1975]. Считают, что первоначальное пропикновение тиамин в ткани (1-й час) связано главным образом с физиологическими механизмами транспорта и экскреции при относительно низкой

протеидизации витамина; через 3 ч — примерно равным сочетанием обоих механизмов, а через 24 ч — почти исключительно процессами специфического накопления витамина в тканях в качестве кофермента.

Исходя из ступенчатого накопления тиамин в тканях, наблюдения за его содержанием в крови и моче проводились в течение 6 ч после нагрузки (табл. 13). Введение витамина В₁ в течение 2 нед. как per os, так и внутримышечно, не привело к должному эффекту. В первом случае витамин В₁ активно выделялся с фекалиями и мочой, во втором случае — с мочой. При использовании в качестве источника витамина дрожжевой напиток, оказалось, что естественные витаминоносители оказывают более благоприятный эффект. Повышается уровень тиамин в крови, снижается выделение его с фекалиями, кроме того он более длительное время задерживается в крови (более 6 ч). Следовательно, применение фармакологических препаратов витаминов мало эффективно. В связи с этим встает вопрос: в какой форме и каким путем необходимо вводить витамины на Севере, чтобы предотвратить развитие гиповитаминозов? Полученные нами данные свидетельствуют о том, что наиболее эффективно использование натуральных продуктов, где вместе с витаминами человек получает и другие биологически активные вещества, очевидно главным образом микроэлементы. Следует отметить, что вопрос о взаимоотношении микроэлементов и витаминов у человека изучен недостаточно. Из литературы известно [Островский Ю. М., 1975], что перенос пирофосфатного радикала от различных нуклеозидтрифосфатов на тиамин идет лишь в присутствии ионов металлов, среди которых наиболее активны магний и марганец. Кроме того, для образования активного холоферментного комплекса необходимо наличие не только ТДФ, но и магния. Кофермент и магний фиксируются на разных участках белковой молекулы, которая затем перестраивается, образуя недиссоциирующей тройной комплекс холофермента. Как показали наши исследования, на фоне пониженного содержания магния выявлено уменьшение концентрации тиамин в крови и нарушение всасывания его в кишечнике.

Ниже приводятся результаты атомно-абсорбционного анализа содержания микроэлементов и электролитов в цельной крови приезжих жителей Норильска (в скобках дана норма):

Zn — 0,52±0,05 (0,90)	Na — 151,2±6,2 (216,2)
Cu — 149±30 (94,03)	K — 167,5±7,2 (177,4)
Fe — 49,1±2,05 (47,97)	Ca — 4,8±0,26 (9,7).
Mg — 2,2±0,005 (3,82)	

Есть основания предполагать, что на Севере нарушено всасывание не только витаминов, но и микроэлементов. В связи с этим пероральный прием тиамин с микроэлементами в течение 2 нед не привел к увеличению последнего в крови, а внутримышечное введение выявило отчетливый рост витамина В₁ в крови в конце

курса лечения (табл. 13). В литературе имеются указания о том, что почва и растения Крайнего Севера, в основном, достаточно обеспечены изучаемыми микроэлементами [Подкорытов Ф. М., 1969], однако поглощение таких микроэлементов, как свинец, цинк и марганец, ослаблено, особенно в зимне-весенний период.

Нарушение всасывания тиамина в кишечнике, понижение ассимиляции его в тканях и реабсорбции в почечных канальцах дают основание предполагать, что в основе В₁-гиповитаминоза у приезжего населения Крайнего Севера лежит единый механизм — нарушение процессов его фосфорилирования.

Вторая сторона вопроса — определение суточной потребности в витаминах. Суточные нормы человека в витаминах на Крайнем Севере должны решаться с учетом возможностей организма к их ассимиляции. При определении показателей углеводно-жирового обмена в крови у пришлого населения в период полярного дня обнаружены сдвиги, характерные для В₁-гиповитаминоза, в частности, повышение содержания молочной, пировиноградной кислот, сахара в крови [Пушкина Н. Н., 1971; Казначеев В. П. и др., 1974—1976; Панин Л. Е., 1974; и др.]. Однако клинической картины В₁-гиповитаминоза не наблюдалось. Организм компенсирует углеводный дефицит. Но каким образом? Дело в том, что на Крайнем Севере увеличивается доля окисления жиров [Казначеев В. П. и др., 1974—1976; Панин Л. Е., 1974; и др.], поэтому, несмотря на дефицит витаминов в организме, нарушения энергетического обмена не наблюдается. На основе этих данных истинная потребность в витаминах группы В на Севере может быть даже ниже, чем в целом по СССР или по сравнению с республиками Средней Азии, где на долю углеводов приходится значительная часть суточного калоража.

Рассматривая наиболее частые причины, вызывающие стойкие нарушения в метаболизме на уровне клетки, А. А. Покровский (1976) особенно подчеркивает три этиологических фактора: повреждение генетического аппарата, недостаточность незаменимых компонентов пищи и воздействие токсических веществ (пестицидов, бактериальных токсинов, микротоксинов и др.).

Первое место отводится семейству болезней пищевых недостаточностей. Основная причина их возникновения — нехватка энергии и пластических материалов, поставляемых с пищей. Причем уязвимость к дефициту пищевых веществ тем острее, чем менее зрелый организм и чем выше интенсивность его роста. Недостаточное поступление любого пищевого вещества влечет за собой нарушение метаболического фонда клеток. Например, дефицит белка проявляется в изменении концентрации свободных аминокислот, энергоматериала — в падении концентрации ацетил-КоА и АТФ, витаминов — в снижении их резервов и в уменьшении концентрации соответствующих коэнзимов. Дефицит микроэлементов обедняет не только минеральный фонд клеток, но и органические соединения, в составе которых многие микроэлементы выполняют

свои уникальные функции (железо в гемоглобине и цитохромах; йод в тироксине и др.). Однако семейство болезней пищевых недостаточностей представляется гораздо шире. В клинической практике к ним относятся состояния недостаточности клеточного питания, возникающие в результате нарушения всасывания: это спру, тяжелые энтероколиты, диарреи, состояния после операций на желудочно-кишечном тракте и т. д. К числу болезней пищевых недостаточностей можно отнести и состояния, связанные с истощением метаболических фондов клеток. Например, при ожогах, ранениях и т. д.

Особенность болезней пищевых недостаточностей, в отличие от других этиологических факторов, — то, что их клинические проявления могут наступать спустя сравнительно длительные сроки после изменений в пищевых режимах. Объясняется это тем, что определенное время дефицит пищевых веществ организм компенсирует за счет процессов биохимической адаптации (см. рис. 23). Поэтому болезнь проявляется тогда, когда механизмы биохимической адаптации в какой-то степени исчерпаны и биохимические константы внутренних сред организма претерпевают стойкие нарушения [Покровский А. А., 1976].

Резюмируя раздел о взаимоотношениях питания и болезней, необходимо отметить, что у приезжего населения в процессе его адаптации к условиям Крайнего Севера развивается синдром пищевых недостаточностей. Он связан, с одной стороны, с расбалансированностью структуры питания, с другой — с нарушением всасывания и ассимиляции пищевых веществ. В этих условиях адаптационные изменения обмена веществ на определенном этапе могут принимать патологические черты. Далее, длительное компенсаторное напряжение метаболизма клеток может вести к их истощению и деструкции.

Говоря о проблеме рационального и сбалансированного питания, следует помнить, что ее решение состоит из многих моментов. Основные из них: снабжение районов Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера доброкачественными зерновыми и мясо-молочными продуктами, овощами и фруктами в соответствующем наборе и количестве, правильная обработка и хранение продуктов питания и т. д. Планы производства сельскохозяйственной продукции должны строиться из расчета тех особых физиологических потребностей организма человека, которые вызываются суровым северным климатом. При этом должны учитываться большие потенциальные возможности, которыми обладает северная природа. Овощи, выращенные в условиях Заполярья, содержат больше витамина С, чем в южных районах [Данишевский Г. М., 1962].

Особого внимания заслуживают мясо и ткани органов северного оленя. В мясе оленя иногда содержится до 12 мг% витамина С (в мясе крупного рогатого скота — 0,9 мг%), в сердце — соответственно 12—22 и 3,8 мг%, в печени — 60—130 и 6—20 мг%, в мозге — соответственно 67—120 и 16 мг%, т. е. мышцы и внутренние

органы северного оленя по количеству содержащегося в них витамина С могут служить важным средством для профилактики гиповитаминоза С [Чекин В. Я., 1960]. Содержание белка в оленине также выше, чем в говядине, телятине, свинине и баранине [Астрипский Д. А., Навасардов С. М., 1970; Ефремов В. В., 1962].

Следует отметить еще одну особенность Севера — там не встречаются ядовитые растения [Тихомиров Б. А., 1962], токсические свойства растений уменьшаются с приближением к Северу. Содержание витаминов в арктических растениях также увеличивается в направлении с юга на север.

При обеспечении продуктами питания стоит вопрос: где производить продукты? На месте или завозить? Дело не только в себестоимости. Следует учитывать прибавки к себестоимости, стоимость транспортных расходов по существующим тарифам перевозок. Стоимость неизбежных потерь от каждой тонны продуктов по розничным ценам достигает иногда 40% и более [Тихомиров М. И., 1972]. Имеется и другая нежелательная сторона завозных продуктов: они получены в другой геохимической провинции со своим микроэлементным составом, который часто отличается от района, куда ввозятся продукты. Поэтому важный фактор в организации рационального и сбалансированного питания для приезжего населения в районы Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера — максимальное использование местных природных пищевых ресурсов.

Сибирь и Дальний Восток обладают огромными запасами пищевых ресурсов. Основные причины слабого использования местных пищевых ресурсов — низкий уровень организации заготовок на местах, отсутствие специального, экономически оправданного технологического оборудования для первичной обработки пищевого сырья, слабая изученность вопросов, связанных со сбором, переработкой и хранением готовой продукции. На территории Сибири и Дальнего Востока имеются огромные запасы кедровых лесов, ежегодный биологический урожай кедровых орехов составляет 1360 тыс. т [Крылов Г. В., Габеев, В. Н., 1966; Крылов Г. В., 1971], калины — только в Западной Сибири — 10 тыс. т, черемухи — 50, черники — 480, голубики — 300, брусники — 145 тыс. т. По запасам грибов наша страна занимает первое место в мире. В районах Сибири и Дальнего Востока имеется мощная сырьевая база для развития промышленного пчеловодства, здесь насчитывается около 1 млн пчелиных семей. Из 77 совхозов медопродуктивного направления, имеющих в РСФСР, 40 находится на Дальнем Востоке, 15 — в Сибири. В отдельные годы некоторые пчелосовхозы получали в среднем по 60—68 кг товарного меда от пчелиной семьи. Ценный диетический продукт в Сибири — мясо диких животных: копытные звери (лось, марал, косуля, северный олень), лесные птицы (глухарь, рябчик, тетерев, белая куропатка) водоплавающие (разные виды уток, лысуха) и заяц-беляк. Водоплавающая дичь давно утратила промысловое значение и стала

лишь объектом любительской охоты. В начале 30-х годов в Западной Сибири заготавливали 2 млн. штук водоплавающей и до 1 млн штук боровой дичи. В последние годы заготовка боровой дичи в центральных областях Западной Сибири колеблется в пределах 20—50 тыс. штук, а водоплавающая не заготавливается вообще. Важное место в потреблении природных пищевых продуктов должно уделяться рыбе, которой богаты реки, озера и водоемы Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера.

Природные пищевые ресурсы восточных и северных районов страны богаты витаминами, микроэлементами, цепными аминокислотами. Так, грибы, собранные в северных лесах, оказались богаты азотистыми веществами, особенно белками; некоторые их называют «лесным мясом» [Шубин В. И., 1969]. В грибах много калия и фосфора, довольно богаты они витаминами В₁, В₂, Д, РР, в небольших количествах содержатся витамины А и С. Усвояемость жира из грибов достигает 95%. Большую пищевую ценность представляет орех кедр. В дореволюционной России валовый сбор кедровых орехов составлял 200—220 тыс. т, в настоящее время объемы орехозаготовок сократились в 9 раз [Парфенов В. Ф.; 1971]. В ядре кедрового ореха содержится высокий процент жира и азотистых веществ, углеводов — в среднем 15%, в том числе несахароподобных — 12% [Руш В. А., 1971]. Азотистые вещества представлены в основном белками, на долю которых приходится 90% всех азотистых веществ.

Рациональное использование продовольственных ресурсов, доведение их до потребителя в значительной степени зависят от их качественной и количественной сохранности в процессе транспортировки, хранения и реализации. Потери продуктов сельскохозяйственного производства от уборки до их переработки или хранения составляют 20—25%. Если к этому добавить товарные потери в торговле, а также потери из-за снижения качества в индивидуальном и общественном потреблении, то эта цифра значительно возрастет. В 1974 г. общая сумма товарных потерь в розничной торговле и общественном питании составила около 400 млн. руб., или 0,2% ко всему товарообороту. Особенно высок уровень потерь по продовольственным товарам в районах Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера, что обусловлено досрочным завозом, длительным и, как правило, неправильным хранением в связи с небезопасностью складским хозяйством.

Важным фактором резкого снижения себестоимости сельскохозяйственной продукции может явиться использование дешевого газового топлива. Сооружение теплиц и парников позволит выращивать наиболее ценные теплолюбивые овощи: помидоры, огурцы, раннюю столовую зелень. Крупные теплические хозяйства могут быть организованы с использованием отходов тепла промышленных предприятий для обогрева помещений, так как громадные количества тепловой энергии пропадают. При этом качество продукции значительно улучшается, а себестоимость снижается в 3—

4 раза. Капитальные вложения на устройство почвенного обогрева окупаются за 2—3 года [Артемьев Г. В., 1962]. В отдельных районах Крайнего Севера дешевым источником тепла служат природные горючие газы (Ухта) и горячие источники (Чукотка, Камчатка). В условиях Крайнего Севера большие перспективы открывает выращивание овощей на искусственных питательных средах (гидропоника). Урожайность помидоров и огурцов при выращивании на гравии заметно возрастает.

Особенно неэкономичен завоз сельскохозяйственной продукции из центральных районов страны. Экономия средств может быть достигнута организацией в округе производства картофеля, овощей и яиц. Так, к 1980 г. предполагается экономия средств при организации в округе производства картофеля, овощей и яиц на 1438 тыс. руб. по сравнению с тем, если бы они доставались из центральных областей, и около 1143 тыс. руб., если производить их в хозяйствах Тобольской зоны [Полищук П. Н., 1970]. И наиболее экономически эффективно производство сельскохозяйственной продукции на месте. Значительную экономическую эффективность создает организация бройлерного производства.

Изменение антропоэкологических условий, высокий уровень напряженности гомеостатических систем человека ставят перед исследователями важную практическую задачу: пересмотреть существующие нормы питания, особенно для лиц, работающих в экстремальных условиях, использовать для коррекции процессов адаптации местные пищевые факторы и биологически активные вещества.

Г л а в а 2

НЕКОТОРЫЕ КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ

ВОПРОСЫ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Изучение адаптации человека предполагает проведение исследований на различных уровнях, включая субклеточные структуры, клетку, функционирование отдельных органов и систем, состояние организма в целом. Полученные в работах такого направления данные следует интегрировать с изучением особенностей психического состояния, психофизиологии человека.

Психофизиологические исследования необходимы и актуальны в связи со следующими обстоятельствами:

1. Психическое состояние человека в некоторых случаях оказывается первым и крайне чувствительным индикатором изменений, происходящих в организме при его встрече с неблагоприятными факторами и ситуациями. На основании изучения особен-

ностей психического состояния можно, например, осуществить наиболее раннюю диагностику развивающихся профессиональных заболеваний, в то время, когда еще не устанавливаются какие-либо характерные соматические или неврологические признаки патологии [Равкин И. Г., 1931; 1948; Короленко Ц. П., Пивень Б. Н., 1971; Короленко Ц. П. и др., 1974].

2. Состояние психической деятельности интегрально связано с функционированием человека как биосистемы в целом. Изменения психического состояния могут быть обусловлены воздействием различных факторов. С одной стороны, это социально-психологические факторы, влияние которых на психику находится в диапазоне наиболее традиционного изучения, с другой — воздействие изменившихся интэрорецепций, висцеральных сигналов, отражающих неулавливаемые обычными методами мало-выраженные изменения в функционировании внутренних органов. Изменившееся психическое состояние, в свою очередь, влияет на соматическую сферу. Последнее может иметь решающее значение в генезе некоторых заболеваний, прежде всего психосоматического круга, как, например, гипертоническая болезнь или бронхиальная астма. Из этого вытекает целесообразность анализа особенностей психического состояния человека в динамике на различных этапах адаптации в возможно более тесной взаимосвязи с исследованиями на других уровнях.

Человеку как элементу биологической и социальной среды присуще сознание, психическая деятельность, в результате чего он способен к целенаправленным действиям, регулирующим отношения со средой, формирующим собственную среду. В процессе адаптации к новым, особенно экстремальным, условиям у человека, благодаря присущим ему особенностям психической деятельности, мышлению и воображению, создаются субъективные модели окружающей среды и его места в ней. От адекватности этих моделей реальной действительности зависит во многом дальнейшая адаптационная стратегия, сами же модели, их содержание связаны с особенностями психического состояния в целом. В этом контексте важное значение приобретают психофизиологические исследования, особенно в экстремальных условиях среды.

Сотрудниками лаборатории психофизиологии ИКЭМ СО АМН СССР [Богомолов Ю. П. и др., 1974] были проведены исследования с использованием методик В. Д. Небылицина (1960), Б. М. Теплова (1964) и других ученых силы, лабильности и подвижности у 260 мужчин молодого (23—26 лет) возраста, занятых физическим трудом средней тяжести с минимальными профвредностями в течение первых 2 лет проживания на Крайнем Севере. Оказалось, что адаптация индивида к экстремальным условиям существования характеризуется ухудшением функционирования центральной нервной системы, которое появляется со 2-го месяца, усиливается к 6-му, затухает к 12—18 и вновь возрастает к концу второго года пребывания.

Так, время сенсомоторной реакции как на сильный, так и на слабый световой раздражитель увеличивается к 6-му месяцу проживания в этом районе, затем сокращается, оставаясь неизменным в течение 12—18 мес, к 24-му же месяцу вновь резко удлиняется.

Подвижность первой системы, неизменная или несколько повышенная в первые 2 мес работы на Севере, снижается к 6-му месяцу, повышается к 12-му до верхних границ, к 17—18 мес стабилизируется, после чего прогрессивно падает.

Использование при обследовании тех же лиц многофазного личностного теста (ММП1) позволило вскрыть при значительной степени объективности не только структуру личностных особенностей испытуемых, но и специфику их психической адаптации.

К 6-му месяцу пребывания на Крайнем Севере профиль основных шкал носил характер пограничного. Ведущими шкалами были 8, 6, 7, что указывает на акцентацию таких тенденций в структуре личности, как взрывчатость, несдержанность, ригидность мышления, импульсивность действий.

К концу первого года проживания на Крайнем Севере перечисленные тенденции сохранялись, хотя отмечалось некоторое снижение по шкале 8, свидетельствующее о том, что личностные особенности стали «мягче», завуалированнее. К 18 мес пребывания социальные контакты затрудняются, появляется дизадаптация в широком смысле слова, что обнаруживается и к концу второго года.

Анализ ответов по тесту Розенцвейга выявил увеличение внешнеобвиняющих (экстрапунитивно направленных) реакций и снижение интрапунитивных (самообвиняющих) реакций, максимально выраженное к 1,5 годам пребывания на Севере, что говорит о повышенной агрессивности субъекта по отношению к объекту. Увеличивается и показатель, характеризующий фрустрирующее влияние на субъект препятствий. В то же время снижается индекс степени, в которой субъект может разрешить фрустрирующую ситуацию, что делает понятным снижение индекса социальной адаптации в этот период.

Социально-психологическое обследование с помощью методик «самооценки» и «Q-sort» показало, что на протяжении всего периода наблюдения «самооценка» оставалась сравнительно высокой, тенденция к снижению ее отличалась лишь к 1,5—2 годам проживания в регионе. При этом имели место «падение конформности» и «сплоченности» при отрицании «борьбы», наибольшие к 18-му месяцу пребывания.

Необходимо отметить, что анамнестическое и соматоневрологическое обследование этих лиц не позволило установить каких-либо существенных отличий по сравнению с контрольной группой в Новосибирске, что относится прежде всего к состоянию соматического и психического здоровья, влиянию наследственности, перенесенных инфекций, травм и интоксикаций. Черты характера,

выделяемые при опросе (вспыльчивость, общительность, агрессивность и т. д.), ни у кого не достигали патологической степени. Вместе с тем у 14% обследованных обнаружена плохая переносимость фрустрирующих ситуаций в сочетании с повышенной самооценкой.

Исследование индивидуально-типологических особенностей по тесту Айзенка показало некоторое преобладание среди испытуемых стабильных интравертов и амбивертов.

Исследование эмоционального состояния в динамике с использованием методик Тэйлор и Айзенка [Taylor J., 1953; Eysenck H., 1968] выявило повышение уровня тревожности до высоких цифр (≥ 20 ед.) к полутора годам пребывания у 28,7% лиц, при первом обследовании имевших низкие и средние показатели этих уровней.

Варьирование показателя Тэйлор может колебаться в достаточно больших пределах — от 3 до 30 ед. Принято считать, что обследуемые, показавшие по 30-балльной шкале Тэйлор 20 ед. и выше, относятся к лицам с высокой степенью эмоциональной напряженности, с 8 ед. и ниже — к группе с низкой эмоциональной напряженностью; выделяют также промежуточную среднюю группу [Taylor J., 1953]. По нашим данным, 78% высокотреховных лиц к 18—24 мес. проживания на Крайнем Севере характеризовались также и высоким уровнем эмоциональной лабильности (≥ 14 ед.) по методике Айзенка.

«Невротизм» представляет собой понятие, отражающее эмоциональную лабильность, неуравновешенность, тревожность [Eysenck H., 1968]. Чем выше индекс невротизма, тем личность более эмоционально лабильна, чувствительна, легко подвержена эмоциональным срывам, с трудом выходит из состояния фрустрации, испытывая при этом значительное напряжение. Лица, обнаруживающие высокие уровни тревожности и невротизма (эмоциональной лабильности), предъявляли жалобы на раздражительность (88,9%), слезливость (75,6%), повышенную утомляемость (63,8%), чувство внутреннего дискомфорта (87%), не достигающих, однако, болезненной выраженности и постоянства.

Таким образом, возникли предпосылки для выделения состояния, в структуре которого основное место занимают эмоциональные изменения, свидетельствующие о напряженности адаптационных механизмов. Совокупность обнаруженных симптомов условно названа синдромом психоэмоционального напряжения. С целью уточнения симптоматики выделенного состояния, выявления его динамики и предрасполагающих его возникновению факторов сотрудниками лаборатории психофизиологии в составе комплексных экспедиций в районы Таймыра с 1973 по 1976 г. обследовано 6200 практически здоровых лиц. Для скрининговых исследований использовались методы клинического интервью, шкала Тэйлор, представляющая собой выборку 50 показателей Миннесотского многопрофильного личностного теста. Для определения эмоцио-

нальной лабильности, неуравновешенности применялась шкала «невротизма», предложенная Айзенком [Eysenck H., 1968].

Оказалось, что у 29% обследованных практически здоровых лиц на Крайнем Севере отмечалась высокая эмоциональная напряженность, что значительно превышает данные исследований в средней полосе Сибири (15%).

У 32% обследованных на Севере выявлен высокий уровень невротизма, что также значительно выше данных по средней полосе Сибири у городского населения (12%).

На основе проведенных исследований представилось возможным не только выделить совокупность симптомов, объединенных в синдром психоэмоционального напряжения и имеющих определенное развитие и, очевидно, общую этиопатогенетическую основу, но и подробно описать клинические проявления выделенного состояния.

Клиническая характеристика синдрома психоэмоционального напряжения. Основное клиническое проявление синдрома психоэмоционального напряжения — тревожность различной степени выраженности, от состояния психологического дискомфорта до невротического уровня тревоги. Характерной особенностью тревожности в структуре синдрома психоэмоционального напряжения было отсутствие в начале ее возникновения какого-либо определенного психологического содержания. В этом заключается клиническое своеобразие и отличие этой тревожности от обычно описываемой при неврозах. Тревожность, лишенная психологического содержания, относится, как известно, к так называемой «свободноплавающей тревоге» (free floating anxiety). Одни авторы считают, что последняя возникает в результате разнообразных, трудно определяемых факторов [Wolpe J., 1963]; другие предполагают, что в случаях возникновения «свободноплавающей тревоги» основное значение имеет высокий уровень невротизма, предшествующий воздействию многих неспецифических факторов, и подчеркивают отличие «свободноплавающей тревоги» от тревоги, возникающей в связи с воздействием явных психологических или социальных-психологических факторов [Eysenck H., Rachman S., 1965].

Одна из особенностей описываемого нами синдрома психоэмоционального напряжения заключается в сочетании тревоги с некоторым повышением настроения (эйфорией). Наблюдалось также повышение психомоторной активности. Как известно, тревожные состояния различного генеза сопровождаются усилением двигательной активности. Однако содержание последней либо непосредственно отражает тематику переживаний, либо носит характер целенаправленного общего беспокойства, когда человек «не находит себе места», мечется. Последний вариант чаще наблюдается при психической тревоге. Двигательное беспокойство в структуре синдрома психоэмоционального напряжения обладает

Уровень психоэмоционального напряжения и показатели артериального давления [по Короленко Ц. П., Соколову В. П., 1975],
 $M \pm m$

Психо-эмоциональная напряженность	Артериальное давление, мм рт. ст.	Эмоциональная стабильность	Артериальное давление, мм рт. ст.
Высокая	138,5±1,9/89,9±1,3	Низкая	140,3±2,1/88,3±0,8
Средняя	131,2±1,2/86,0±0,9	Средняя	132,1±2,2/84,1±0,7
Низкая	134,0±2,1/81,8±1,4	Высокая	127,5±0,9/81,4±0,8

характером целенаправленной активности. Вместе с тем последняя не связана с содержанием тревоги (она как таковая отсутствует), а выражается в повышенном стремлении к работе, трудовой деятельности, различным формам социальной активности. В таких состояниях плохо переносится работа, связанная с гипокинезией, ограничением движений, в пределах небольшого помещения. Следует отметить значимость гипокинезии в сочетании с информационной недостаточностью в развитии «нервно-эмоциональной напряженности» в условиях Антарктиды [Борискин В. В., 1973]. Возникает желание все время двигаться, мыслить вслух. Все это в большой степени смягчает чувство психологического дискомфорта, на время успокаивает. В некоторых случаях отмечена связь между увеличением двигательной активности и снижением уровня тревожности.

Трудно дать однозначный ответ на вопрос о работоспособности при синдроме психоэмоционального напряжения. Очевидно, могут иметь место разные соотношения в зависимости от выраженности синдрома и характера деятельности. Создается впечатление, что лучше выполняются задания, не требующие большой концентрации внимания, и хуже — связанные с преодолением сложностей, с решением принципиально новых задач, требующих длительной концентрации внимания.

Синдром психоэмоционального напряжения характеризуется рядом физиологических отклонений, регистрируемых различными методами. Установлена корреляция между выраженностью эмоционального напряжения, выявленного посредством психологических тестов и состоянием артериального давления (табл. 14) [Короленко Ц. П., Соколов В. П., 1975]. Наблюдалась отчетливая тенденция к повышению артериального давления у лиц с выраженным эмоциональным напряжением.

Для большинства обследуемых лиц с синдромом психоэмоционального напряжения характерно симпатикотоническое преобладание вегетативных реакций. Имели место изменения психогальванического рефлекса, заключающиеся в больших, по сравне-

нию со средними, значениях и мало выраженных реакциях при беседах на непривычные для обследуемых темы. Последнее свидетельствует о возможности значительного диапазона эмоциональных реакций на уровне синдрома психоэмоционального напряжения. Это типично для большинства изученных случаев. Однако были обнаружены лица, у которых подобная корреляция отсутствовала, артериальное давление оставалось в пределах нормы или даже несколько снижалось.

Представлялось интересным исследовать особенности клиники синдрома психоэмоционального напряжения в этой группе. Изучение осуществлялось путем проведения клинического интервью и с помощью психологических тестов: Миннесотского многопрофильного теста (ММП1), теста Роршаха и ТАТ. Полученные результаты свидетельствовали об определенном своеобразии клинической картины: в отличие от типичных случаев свободноплавающая тревога не сопровождалась признаками повышенной активности, стремлением отвлечься, компенсировать неприятное субъективное состояние работой или каким-то видом деятельности. Имело место отчетливое снижение активности, чувство апатии, потеря мотивации, возникало единственное четко формулируемое желание — немедленно уехать, вернуться на прежнее место жительства; отмечалась депрессивность, снижение острого восприятия окружающего, нежелание контактировать с людьми. У части исследуемых в дальнейшем появлялись ипохондрические проекции, возникали мысли о наличии какого-то серьезного заболевания. Следует отметить, что у таких лиц исследование вегетативной нервной системы устанавливало преобладание ваготонической направленности вегетативных реакций, не наблюдалось обычно достаточно полной компенсации нарушений, и эти лица уезжали из районов Севера.

Изучение возникновения синдрома психоэмоционального напряжения показало, что синдром возникает наиболее часто в два периода пребывания на Крайнем Севере: в первые 1—1,5 года и после 8—10 лет. При этом следует подчеркнуть, что синдром психоэмоционального напряжения вообще не наблюдался у коренного населения.

В первые 1,5 года синдром психоэмоционального напряжения возникал наиболее часто. Этот период может считаться, таким образом, периодом повышенного риска развития нарушений психофизиологической адаптации в районах Крайнего Севера.

Анализ синдрома психоэмоционального напряжения в плане отнесения его к физиологическим или предпозологическим состояниям привел нас к следующим заключениям. В большинстве исследованных случаев синдром имел отчетливую тенденцию к постепенному самокупированию. Исследованию подвергнуты те случаи, в которых обратное развитие задерживалось или вообще отсутствовало (6,8%); в их клинической картине наблюдалось определенное своеобразие. Последнее выражалось прежде всего в субъ-

активно плохом самочувствии, элементах тревожной депрессивности. В плане дифференциации указанному синдрому противопоставлялся синдром тревожной эйфоричности в благоприятных по течению случаях. При этом необходимо подчеркнуть, что как тревожная эйфоричность, так и тревожная депрессивность не достигали, за редкими исключениями, уровня, позволяющего говорить о психических нарушениях. В одном и другом вариантах синдром носил невротический характер.

Второй особенностью, присущей синдрому психоэмоционального напряжения с менее благоприятным течением, было преобладание ваготонической направленности вегетативных реакций. При наличии последнего вероятность развития дальнейших нарушений особенно выражена. Клиническая картина синдрома психоэмоционального напряжения с ваготоническим преобладанием описывалась выше. Следует отметить, что в настоящее время не представляется возможным дифференцировать характер синдрома в плане наличия или отсутствия элементов патологии только на основании исследования характера вегетативных расстройств, так как наблюдались случаи неблагоприятного течения и при симпатикотоническом преобладании. Имеет значение изучение особенностей такого клинического симптома, как тревожность, ее выраженность, сочетание с элементами эйфории или депрессии. Большую роль для окончательной оценки играют динамика, затяжное течение, а также несомненные рецидивы синдрома в принципиально неизменившейся ситуации. Предпринимались исследования с целью найти физиологические показатели, на основании которых в определенной степени можно прогнозировать динамику синдрома, оценить его характер. Наиболее интересны данные по изучению психогальванического рефлекса.

Анализ психогальванического рефлекса в группе лиц с синдромом психоэмоционального напряжения с благоприятным течением показал, что наблюдалось достоверное увеличение средних величин показателя максимального заброса на звуковое и токовое раздражения ($P \leq 0,001$). Обнаруживалось увеличение времени реагирования на два вида раздражителей ($30,3 \pm 2,2$) и частоты пересечения изолинии кривой реакции: $9,4 \pm 0,8$ — на звук и $9,2 \pm 1,1$ — на ток.

Психогальванический рефлекс в случаях с неблагоприятным течением синдрома психоэмоционального напряжения имел другие характеристики: прежде всего не наблюдалось достоверного увеличения максимального заброса на звуковой и токовый раздражители (даже некоторое снижение по сравнению со здоровыми лицами). Так, у здоровых минимальный заброс на токовый раздражитель составлял $2,3 \pm 0,1$, на звуковой $1,2 \pm 0,1$. У лиц с синдромом психоэмоционального напряжения с тенденцией к неблагоприятному течению максимальный заброс на токовый раздражитель — $2,2 \pm 0,1$, на звуковой — $1,1 \pm 0,1$. Крутизна реакции менее выражена, так как время достижения максимального откло-

нения кривой рефлекса продолжительнее, чем у здоровых. Удлинилось время реагирования, латентный период рефлекса удлинился по сравнению с нормой ($P \leq 0,05$).

Таким образом, исследования психогальванического рефлекса дают возможность в определенной степени объективизировать физиологическую особенность синдрома психоэмоционального напряжения и подтверждают некоторые различия в характере расстройств при разных прогнозах. Окончательные выводы могут быть сделаны после дальнейших исследований. Совершенно естественно, что объективизации физиологических характеристик изучаемых состояний не должны ориентироваться только на этот метод в связи с его ограниченным применением. Необходима разработка комплексных подходов, включающих изучение электроэнцефалографии, нейрохронометрии и др. Однако во всей такой комплексной системе важно выделить наиболее эффективный прогностически ценный показатель, на основании которого можно проводить экспрессную диагностику состояния и предсказывать его вероятную динамику.

Значение метеорологических факторов в генезе синдрома психоэмоционального напряжения. Обнаруживаемая в наших исследованиях сравнительно высокая частота возникновения «свободноплавающей тревоги» в структуре синдрома психоэмоционального напряжения на Крайнем Севере сама по себе уже противоречит возможности связать ее возникновение с психологическими или социально-психологическими факторами. В связи с этим возникает вопрос о возможной связи тревоги с какими-то характерными для Крайнего Севера условиями и, прежде всего, комплексом метеорологических факторов.

Анализ психического состояния лиц с предрасположенностью к сосудистым кризам, проводимый нами в периоды резких изменений атмосферного давления в Новосибирске показал, что в некоторых случаях при этом возникает изменение психического состояния, характеризующееся прежде всего появлением беспредметной «свободноплавающей тревоги» и беспокойства. По своей клинической характеристике эта тревога приближалась к тревоге, устанавливаемой в структуре синдрома психоэмоционального напряжения на Крайнем Севере, хотя и не была с ней идентичной. Обследуемые не связывали, как правило, возникновения тревоги с психологическими факторами. Имея определенный опыт в этом отношении, они определяли причину тревоги как «изменение погоды», «наступление похолодания».

Оценивая значение метеорологических факторов в возникновении синдрома психоэмоционального напряжения, следует подчеркнуть, что в условиях Крайнего Севера человеку приходится встречаться с воздействиями, по силе и колебаниям значительно превышающими привычные для него в средних широтах страны. Высокая жесткость погоды, частые перепады атмосферного давления, изменение привычной фотопериодичности, действие геомагнитных

возмущений способствуют развитию у человека так называемых метеотропных реакций.

Ученые неоднократно подчеркивали влияние метеорологических факторов на общее состояние, нервную и сосудистую системы [Деряпа Н. Р., 1965; Матусов А. Л., 1970; Тихомиров И. И., 1971]. К числу совершенно недостаточно исследованных метеорологических факторов относится, по-видимому, инфразвук.

Сотрудниками лаборатории психофизиологии в апреле 1977 г. предпринята попытка установления зависимости некоторых психофизиологических показателей здорового человека от своеобразных синоптических ситуаций в условиях г. Норильска. Определялись показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы, уровни эмоциональной лабильности и тревожности, имеющие количественные выражения и являющиеся индикаторами наличия эмоциональных нарушений. Учитывалось не только дифференцированное воздействие таких факторов, как температура наружного воздуха, атмосферное давление, относительная влажность воздуха, скорость движения ветра и *K*-индекс, но и комплексное воздействие климата посредством коэффициента жесткости погоды. Установление корреляционных связей и их оценка проводились с помощью алгоритмов [Андропова Т. И., 1975]. Проведенное исследование показало, что наибольшее влияние на функциональные показатели сердечно-сосудистой системы, по нашим данным, оказывают изменения магнитной активности Земли (по *K*-индексу), атмосферного давления, температуры наружного воздуха и относительной влажности. Значимая корреляционная зависимость обнаружена между повышением уровня тревожности и изменением атмосферного давления. Возникновение субъективно неприятных ощущений при понижении атмосферного давления ниже 1005 мбар в период «барометрических ям» (головных болей, общей вялости, слабости, некоторого снижения настроения, бессонницы или сонливости, появления необъяснимой тоски, неусидчивости) имело место у 23% обследованных. При этом, по данным опроса, более половины лиц (61%), отмечающих появление неприятных ощущений, в такие периоды склонны были снимать последние посредством употребления алкогольных напитков, видимо, подсознательно используя транквилизирующее действие алкоголя.

Представляется интересным дальнейшее уточнение действия метеофакторов на психоэмоциональное состояние жителей Крайнего Севера, в том числе и на страдающих различными формами психической патологии.

Значение социально-психологических факторов в генезе синдрома психоэмоционального напряжения. До сих пор мы рассматривали синдром психоэмоционального напряжения в плане его возникновения вне связи с воздействием психологических и социально-психологических факторов. Однако такой подход в динамическом плане недостаточен. Человек находит-

ся в постоянном взаимодействии с другими людьми, вступает в сложную систему межличностных отношений на производстве, внутри собственной семьи, со знакомыми и т. д.

Исследование значения психологических и микросоциальных факторов в развитии эмоциональных нарушений при наличии или отсутствии синдрома психоземotionalного напряжения сделали возможным установить дальнейшую динамику синдрома, выявить особенности развития невротоподобных синдромов и неврозов на Крайнем Севере. Основным методом исследования был метод психологического интервью, в процессе которого выяснялось наличие эмоциональных ситуаций и причины их возникновения.

Анализ производственных отношений, жилищно-бытовых условий, возможных источников конфликтности, фрустраций, характера основных мотиваций, индивидуальных психологических особенностей исследуемых, состояния физического и психического здоровья 153 сотрудников Научно-исследовательского института Норильска позволил выделить две группы лиц.

Первая группа, которая в силу сложившихся обстоятельств не подвергалась напряженным отношениям, эмоциональные ситуации возникали здесь эпизодически, подразделялась на две подгруппы:

а) лица, отмечающие у себя только эпизодически возникающие конфликтные ситуации, которые быстро и сравнительно легко разрешались. Источники эмоциональной напряженности заключались в основном в производственных и лично-семейных отношениях. Отношение к источникам напряжения было адекватным;

б) лица, отмечающие у себя высокую конфликтность, связанную с производственными, бытовыми, личными проблемами. У них обнаруживалась нестабильность эмоций, преобладание отрицательных эмоциональных состояний, высокая степень раздражительности.

Вторая группа лиц, подвергающихся хроническим стрессовым воздействиям различного содержания, также была разделена на две подгруппы:

а) лица, которые, несмотря на постоянно напряженные отношения, выработали системы защиты в стрессовых ситуациях (например, возможность переключения на другие виды деятельности; способность к волевым, активным решениям проблемы на пути реальных подходов; способность отстранения от конфликтной ситуации, разобравшись в ее причинах);

б) лица с чрезвычайно высокой раздражительностью и другими невротическими симптомами. Часть из них сознательно принимала фармакологические препараты (транквилизаторы), алкоголь для снятия эмоциональных нарушений. Эти лица неоднократно обращались за медицинской помощью, жаловались на невозможность продолжать работу по специальности.

Повторно (через 1,5 года) обследование этих двух групп лиц показало, что лица, относящиеся к подгруппам б), выехали на

материк (не смогли адаптироваться к условиям Севера). Обследуемые подгруппы а) смогли адаптироваться, сохранив в новых условиях оптимальную жизнедеятельность и работоспособность.

Возможность развития на основе синдрома психоэмоционального напряжения различного вида патологий акцентирует внимание на рассмотрение этого состояния в плане преคลินิกической стадии нарушений. Однако такой подход, очевидно, односторонен, так как известно, что эмоциональные изменения, напряжение возникают как целесообразная реакция мобилизации перед лицом значительной новизны обстановки, фрустрации, угрозы, стрессовых ситуаций.

Следует подчеркнуть, что в случае возникновения синдрома психоэмоционального напряжения реагирование индивидуума на психологические воздействия может быть значительно измененным. Клинические исследования особенностей реагирования лиц, страдающих, например, певрозами или психическими нарушениями психогенного происхождения в достаточной степени иллюстрируют правильность такого утверждения. В наблюдавшихся нами случаях, как правило, имеет место следующая закономерность: чем дольше удерживался синдром психоэмоционального напряжения, тем более была представлена психологизация переживаний в его структуре. Тревожность, носящая вначале «свободноплавающий» характер, в последующем приобретала определенное содержание. Возникали различные проекции тревоги: беспокойство об оставшейся на материке семье, появление или обострение чувства неполноценности, значительное преувеличение трудностей, страх перед мнимыми опасностями с отрывом от реальности. Развитие по этому типу было более характерно для неблагоприятно протекающего синдрома и также в большей степени помогало диагностировать пре Klinikическую форму патологии.

В заключение следует отметить, что выделение двух вариантов синдрома психоэмоционального напряжения как физиологической реакции на экстремальную ситуацию и как пре Klinikической формы патологии является наиболее трудной задачей. В настоящее время, суммируя описанное, можно предложить следующие дифференциально-диагностические критерии:

1) клинический характер тревоги — при физиологическом варианте: тревога с активацией, тревожно-эйфорический симптомокомплекс; при патологии — тревога с депрессией или апатией, тревожно-депрессивное состояние (невротический уровень);

2) усложнение структуры синдрома за счет вторичной психологизации более характерно для патологического варианта;

3) дифференциальные физиологические критерии — психогальванический рефлекс, данные исследования вегетативной нервной системы (ваготоническое преобладание, свойственное неблагоприятной динамике);

4) длительность синдрома, присущая его патологическому варианту;

5) рецидивы синдрома в принципиально близких ситуациях, свойственные патологическому варианту динамики;

6) переход синдрома психоэмоционального напряжения в патологические процессы — неврозы, невротические развития, пограничные состояния, психосоматические заболевания;

7) развитие влечения к алкоголю или приему препаратов транквилизирующего эффекта для купирования явлений эмоционального напряжения.

Значение личностных особенностей в возникновении синдрома психоэмоционального напряжения. Развитие синдрома психоэмоционального напряжения нельзя рассматривать в отрыве от конституциональных особенностей, личности человека в целом. Не все люди одинаково реагируют на встречу со сложной ситуацией, на длительное воздействие стрессовых факторов. На основании предшествующих исследований сложилось впечатление о том, что психологические, личностные характеристики играют определенную роль в адаптивном процессе. Для уточнения этого предположения проведено клинико-психологическое обследование 734 жителей Норильска с выделением 8 личностных типов, по классификации Юнга [Jung C. G., 1924]: 1) экстравертированный мыслительный; 2) интровертированный мыслительный; 3) экстравертированный чувственный; 4) интровертированный чувственный; 5) экстравертированный сенсорный; 6) интровертированный сенсорный; 7) экстравертированный интуитивный; 8) интровертированный интуитивный.

В зависимости от ситуации, те или иные функции организма могут временно усиливаться или подавляться. При возникновении дизадаптации нередко происходит усиление свойственных личности особенностей.

Анализ материала, полученного при обследовании 734 жителей г. Норильска методами клинико-психологического обследования, показал, что сравнительно большая опасность возникновения дизадаптации на психическом уровне имеет место у лиц экстравертированного сенсорного типа, отличающихся склонностью к получению немедленного и непосредственного удовольствия от жизни.

Принципиальная возможность развития дизадаптивных нарушений не исключена при встрече с экстремальными факторами лиц интровертированного чувственного типа, хотя механизмы развития дизадаптационных состояний в этом случае оказываются другими. У таких лиц неблагоприятное воздействие имеют социально-психологические факторы, связанные с переездом на новое место жительства, потерей контакта со сформировавшимся ранее узким кругом друзей и близких. Установление новых контактов для лиц этого типа сопряжено с большими трудностями в силу недостаточной представленности функции воображения. Потому в новой непривычной обстановке они оказываются в состоянии сравнительно длительной социальной изоляции.

Лица экстравертированного мыслительного типа способны хорошо переносить обстановку значительной гиперстимуляции, однако они менее приспособлены к воздействию факторов, вызывающих сенсорную и социальную изоляцию. Возможность психической дизадаптации возникает у них прежде всего в условиях малых коллективов, находящихся в обстановке частичной или полной оторванности от внешнего мира. Неблагоприятно влияет на таких лиц также однообразие, монотонность выполняемой работы, невозможность проявления творческой инициативы и новых подходов.

Относящиеся к интравертированному мыслительному типу, как правило, хорошо переносят обстановку сенсорной и социальной изоляции, но значительно хуже гиперстимуляцию, особенно в случаях необходимости принятия решений. Совершаемые ими ошибки в этих случаях приводят к развитию эмоционального напряжения, усилению ригидности, ограничению контактов с окружающими.

Лица экстравертированного чувственного типа подвержены психической дизадаптации прежде всего при встрече с психическими травмами личного характера. Они хорошо переносят трудные условия, если остается незатронутой сфера их основных эмоциональных привязанностей. Серьезные личные конфликты приводят к значительной функциональной дезинтеграции, неадекватному поведению, к возникновению бурных эмоциональных реакций с действиями агрессивного содержания, направленными зачастую против тех лиц, к которым ранее испытывалось чувство глубокой симпатии и привязанности. Типично развитие различных вариантов истерического реагирования.

Люди, относящиеся к экстравертированному интуитивному типу, в целом плохо приспособлены к длительному нахождению в экстремальных условиях. Особенно тяжело переносится состояние сенсорной и социальной изоляции.

Во всех приведенных вариантах возможно возникновение синдрома психоэмоционального напряжения. Однако при отборе лиц для работы в экстремальных климато-географических условиях, сочетающихся с воздействием неблагоприятных социально-бытовых и психологических факторов (в том числе гипо- и гиперстимуляции), необходимо учитывать перечисленные личностные особенности. Продолжение исследований в этом направлении имеет определенные перспективы.

Синдром психоэмоционального напряжения, возникающий у части лиц в процессе адаптации на Крайнем Севере, характеризуется, как уже указывалось, определенным усилением восприятия, эмоциональными изменениями, состоянием, свидетельствующим об активации структур обонятельного мозга, филогетически более древнего образования по сравнению с областью коры больших полушарий мозга. Такая активация не может проходить бесследно. Она, очевидно, приводит к созданию условий для но-

вого психического состояния, характеристику которого не представляется возможным сводить просто к варианту нормы или тем более рассматривать в плане патологии.

Психофизиологический и психиатрический анализ синдрома психоэмоционального напряжения позволяет высказать гипотезу о том, что в некоторых случаях активация более ранних форм психического реагирования, связанная с возбуждением структур обонятельного мозга, имеет у современного человека при наличии сознания и логического мышления определенное положительное значение. Активация обуславливает появление нового обостренного сенсорного, чувственного опыта. Последний приводит к переосмыслению привычных стереотипов отношений к окружающим явлениям и самому себе. Эти выработанные в других условиях стереотипы оказываются сломанными, тем самым могут создаваться условия для дальнейшего развития личности. В обычной жизни выработка стереотипов мышления и поведения имеет несомненную положительную сторону, сокращая время и снижая затраты энергии, необходимые для принятия решений, осуществления действий в привычных ситуациях. Однако, в то же время, стереотипное поведение приводит к тому, что колоссальное количество ресурсов психических функций (памяти, воображения, мышления) не используется. В экстремальных условиях происходит мобилизация психических функций.

Эмоциональные реакции становятся также иными. Наиболее характерно сочетание легко возникающих реакций раздражения в связи с неадекватным восприятием поведения других людей с развитием стойкого эмоционального состояния, если принимать во внимание сферу так называемого «основного настроения» (*grundstimmung*), которое, как правило, несколько приподнято, иногда даже достигает степени легкой эйфории. Основное приподнятое настроение, свойственное начальному периоду адаптации на Крайнем Севере, служит таким образом своеобразным аксиальным, осевым признаком, на фоне которого могут появляться другие симптомы, в частности, развиваться синдром психоэмоционального напряжения. По-видимому, основное повышенное настроение в определенной степени отражается на своеобразии синдрома. Так, им может быть объяснена повышенная активность, в некоторых случаях увеличение работоспособности.

Однако появление нового психического состояния может вести и к развитию патологии, в частности, к усилению аутистических переживаний, развитию пассивности, влечению к фармакологическим препаратам транквилизирующего или наркотического эффекта, к психологической зависимости от алкоголя.

Синдром психоэмоционального напряжения может обусловить психосоматические формы патологии, неврозы, невротическое развитие, пограничное состояние.

Возникновение патологии в результате воздействия неспецифических факторов традиционно принято рассматривать в плане

теории так называемого «места наименьшего сопротивления» (*locus minoris resistentiae*). В таком случае развиваются определенные заболевания с эприорной слабостью данного органа, системы, учитываются анемнестические данные, компрометирующие эти системы в связи с перенесенными болезнями и т. д. Однако можно предположить, что развитие патологии отражает особенности защитной адаптивной стратегии в тех случаях, когда организму приходится чем-то жертвовать для того, чтобы обеспечить адаптацию к экстремальным условиям. Соматическим вариантом такой стратегии может быть гипертоническая сосудистая реакция, психиатрическим — развитие певрозов, пограничного состояния, стремления к употреблению алгоколя, транквилизаторов.

Таким образом, синдром психоэмоционального напряжения как один из вариантов психофизиологической адаптации к Крайнему Северу расценивается нами как качественно новое состояние, занимающее промежуточное положение между нормальными реакциями и патологией.

Развитие синдрома психоэмоционального напряжения может иметь и положительное, и отрицательное значение. Профилактика заболеваний, связанных с нарушением процессов адаптации на Крайнем Севере, должна учитывать особенности адаптивной стратегии организма и не исходить из принципа обязательного купирования синдрома во всех случаях. В настоящее время представляется обоснованным проведение мероприятий по профилактике патологии адаптации на этапе профессионального отбора с применением психофизиологических тестов. Последние позволяют выявить и исключить из профессионального набора для Севера лиц, относящихся к категории «гиперреакторов», с исходным высоким эмоциональным напряжением, депрессивностью, а также с уже сформировавшимися тенденциями к употреблению алгоколя по механизмам психологической и физической зависимости.

СИСТЕМА ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ ОРГАНИЗМА ПРИ АДАПТАЦИИ К ХОЛОДУ

Холод, наряду с повышенной гелиомагнитной активностью и своеобразием суточной и сезонной периодики, — один из главных экологических факторов, действующих на организм человека в высоких широтах.

К настоящему времени проведено значительное количество исследований, посвященных различным аспектам адаптации к холоду [Данишевский Г. М., 1968; Тихомиров И. И., 1965; Маршак М. Е., 1965; LeBlanc J., 1966; Кандрор И. С., 1968; Майстрах Е. В., 1975; Brük K., 1976]. Однако многие вопросы, касающиеся теоретических основ холодовой адаптации и практического

использования уже известных данных, остаются неизученными. В то же время широкое освоение новых районов Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока, интенсификация экспедиционных работ в Арктике и Антарктике требуют глубокого и всестороннего дальнейшего исследования механизмов адаптации организма к холоду.

Холод в первую очередь воздействует на систему терморегуляции организма. Способность этой физиологической системы эффективно противостоять холоду в значительной степени определяет нормальную работу управляющих и гомеостатических систем организма.

Известно, что сама система терморегуляции при достаточно интенсивном действии холода на организм приобретает новые качества, повышающие эффективность ее работы в области низких температур. В системе терморегуляции нет специальных структур теплопродукции, в нее вовлекаются почти все органы и ткани организма (эта функция для них как бы второстепенная, не основная). В терморегуляторных реакциях принимают непосредственное участие и физиологические системы в целом (сердечно-сосудистая, дыхание, эндокринная и др.) В связи с этим вопрос о положительном или отрицательном влиянии адаптивных изменений в системе терморегуляции на функцию других систем организма приобретает особую актуальность. Например, мышечная система является наиболее мощным источником тепла в организме при низких температурах среды [Иванов К. П., 1965, 1972]. Изменения же в энергетике мышечного сокращения, наступающие под влиянием холодовой адаптации, существенно изменяют КПД при выполнении физической работы [Иванов К. П. и др., 1974; Ткаченко Е. Я. и др., 1976].

При низких температурах внешней среды температура тела у гомойотермных животных и человека поддерживается повышением теплообразования и снижением теплоотдачи.

Одним из важнейших механизмов регулируемой теплопродукции в организме служит специфическая форма сократительной активности скелетной мускулатуры — терморегуляторный тонус и холодовая дрожь [Иванов К. П., 1965]. Кроме того, мощный источник тепла — произвольная мышечная деятельность. В связи с тем, что при дрожательной реакции на охлаждение никакой внешней механической работы не производится, тепловая эффективность терморегуляционного тонуса и дрожи приближается к 100%. По некоторым расчетам, терморегуляционный тонус может повысить теплопродукцию у человека на 40—55%, холодовая дрожь — в 2—3 раза, а на короткое время — в 4—5 раз [Кандор И. С., 1968].

Наиболее важными в реакции на холод считаются проксимальные позно-тонические мышцы [Слоним А. Д., 1971]. Мышцы конечностей играют вспомогательную роль в терморегуляции: усиление теплопродукции в них наступает лишь при очень силь-

ных охлаждениях и малоэффективно, так как это тепло в значительной мере передается в окружающую среду. Общепринятым методом оценки мощности сократительной деятельности мышц в настоящее время служит регистрация их электрической активности в виде электромиограмм (ЭМГ). Интенсивность ЭМГ при охлаждении тесно связана с усилением общей теплопродукции организма [Бартон А., Эдхолм О., 1957].

Усилиями исследователей за последние 20—25 лет обнаружен один из фундаментальных фактов в механизме мышечного термогенеза: у высших животных и у человека при длительных холодных экспозициях терморегуляторная ЭМГ понижается, хотя температура тела и общая теплопродукция организма остаются на высоком уровне [Sellers E. A. e. a., 1954; Davis T. R. A., Joy P. J., 1965]. В связи с этим фактом, который в настоящее время не вызывает сомнения, высказано предположение, что при адаптации к холоду у скелетной мускулатуре развивается так называемый «несократительный» термогенез, т. е. термогенез, не связанный с сократительным актом мышцы. Величина «несократительного» термогенеза, по этой концепции, определяется калоригенным действием норадреналина на мышечный метаболизм и величиной разобщения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи митохондрий.

Однако в работах, проведенных в последние 12 лет в Ленинграде и Новосибирске, убедительно показано, что при адаптации к холоду повышается тепловая эффективность каждого элементарного сократительного акта [Иванов К. П., и др., 1970; Иванов К. П., 1972]. Обнаружено также, что норадреналин не усиливает теплопродукцию мышц в покое, а повышает выход тепла в мышце только в связи с сокращением [Якименко М. А. и др., 1971; Ткаченко Е. Я., Якименко М. А., 1971; Иванов К. П. и др., 1973]. Калоригенное действие на мышечное сокращение оказывают и гормоны щитовидной железы [Певный С. А. и др., 1974]. Эти данные получены в прямых экспериментах на животных, но они справедливы и для человека. Обследование людей, постоянно работающих в условиях Севера, выявило значительное повышение энерготрат при выполнении физической работы [Кандрор И. С., 1968; Тихомиров И. И., 1974]. Энерготраты на работу могут увеличиться в 2 раза по сравнению с аналогичной работой в умеренном климате. Авторы считают, что это связано с ношением тяжелой одежды и неудобством работы в ней, но, вероятно, это не может быть единственным объяснением обнаруженного факта.

Метаболическая адаптация к холоду служит очень важным способом поддержания температуры тела в условиях охлаждения, но в то же время сопряжена с высокими энерготратами организма на сохранение температурного гомеостаза. Наиболее экономичной защитной реакцией на охлаждение является повышение теплоизоляции — так называемая изоляционная адаптация [Hart J. S., 1964].

Человек, как известно, использует различные искусственные средства защиты от холода, однако и физиологические механизмы регуляции теплоотдачи позволяют в определенных условиях изменять теплоизоляцию тканей в 3—4 раза [Кандрор И. С., 1968].

Температура кожи у человека в большой степени определяется состоянием кожного и подкожного кровотока. С этой точки зрения важное значение имеет регуляция просвета мелких кровеносных сосудов, управляемая симпатическими нервными волокнами.

Измерения средневзвешенной температуры кожи у людей в процессе адаптации к условиям Крайнего Севера свидетельствуют об адаптивной перестройке этого важного механизма регуляции теплоотдачи [Неверова Н. П., Андропова Т. И., 1969]. Средневзвешенная температура кожи у человека на Севере подвержена заметным сезонным колебаниям: понижается зимой и повышается летом. Особенно четко эти изменения выражены у людей, постоянно работающих на открытом воздухе [Мальшева А. Е., др., 1969]. Низкие уровни средневзвешенной температуры кожи отмечены также у полярников в Центральной Арктике [Клопов В. П., 1974]. В то же время М. М. Канторович (1975) наблюдал повышение температуры кожи на всех участках тела по мере увеличения продолжительности пребывания на Севере.

Наряду с сосудистыми реакциями важную роль в ограничении теплопотерь у человека в условиях холода могут играть адаптивные изменения в системе дыхания. В комфортных условиях в покое у человека с поверхности легких и верхних дыхательных путей теплоотдача составляет около 10% всей теплопродукции [Ingelstedt S., 1956]. При интенсивной физической работе эти потери тепла уже могут быть сравнимы с теплопродукцией основного обмена [Кандрор И. С., 1968]. Воздействие холода вызывает задержку дыхания, делает его более резким и сопровождается сокращением гладкой мускулатуры бронхов. Последнее, видимо, способствует в начальной стадии адаптации возникновению у человека на холоде «полярной одышки». По мере развития адаптивных реакций эти явления исчезают, наступают определенные функциональные изменения в легких и сердечно-сосудистой системе: улучшается диффузия газов через аэрогематический барьер, повышается кислородная емкость крови, гипертрофируется правое сердце, повышается давление в малом круге кровообращения [Авцын А. П., и др., 1974].

Потери тепла при дыхании обусловлены влагообменом в верхних дыхательных путях. Теплоотдача, связанная с увлажнением выдыхаемого воздуха, может составлять 90% всех теплопотерь с дыханием [Hanson R. G., 1974]. Таким образом, система дыхания может быть важным элементом в ограничении потерь тепла в условиях длительных холодовых воздействий на организм человека.

Перечисленные адаптивные изменения в системе терморегуляции у человека под действием холода затрагивают лишь эффекторные механизмы. Возникает вопрос: вовлекается ли в адаптивный процесс система терморегуляции в целом (т. е. терморецепторы, проводящие пути и центр терморегуляции).

Косвенные данные, полученные при обследовании канадских рыбаков, свидетельствуют об изменении холодовой чувствительности: повышается порог болевых ощущений под действием холода [LeBlanc J., 1962]. К аналогичному выводу приходит и И. С. Кандор (1968).

Колебание холодовой чувствительности, по-видимому, обусловлено изменением характера импульсации каждого холодового терморепторатора и количеством функционирующих терморептораторов. Еще в прошлом веке Бликс установил точечное распределение чувствительности кожи к теплу и холоду [Blix M., 1884]. По последним данным [Hensel H. e. a., 1974], каждое такое холодовое поле на коже обслуживается одним холодовым терморепторатором. Таким образом, по количеству чувствительных, т. е. функционирующих, холодовых точек на коже можно оценить уровень мобилизации холодовых терморептораторов — термочувствительность человека при адаптации к холоду.

По нашим и литературным [Bligh J., 1974] данным, изменений на уровне центра терморегуляции при холодовом воздействии в настоящее время не обнаружено. Однако исследование содержания РНК в нейроглиальных комплексах некоторых ядер гипоталамуса у животных в результате гипотермических воздействий свидетельствует о возможности таких изменений [Пивень Н. В., 1972].

При исследовании механизмов адаптации к холоду, проводимом лабораторией терморегуляции ИКЭМ СО АМН СССР, использованы следующие подходы:

1. Разделение обследуемых людей не только по климатическим зонам, в которых они проживают, но и по длительности воздействия холода на организм в связи с их профессией.

2. Изучение не только в условиях термического комфорта, но и при холодовой нагрузке на организм.

3. Комплектность исследований различных показателей системы терморегуляции.

При анализе системы терморегуляции у человека регистрировались показатели: а) теплообразование в организме методом непрямой калориметрии — по потреблению кислорода; б) температура «ядра» тела — по температуре наружного слухового прохода; в) средневзвешенная температура кожи (СВТК), которая является показателем уровня теплоотдачи с поверхности кожи; г) легочная вентиляция; д) терморегуляторная электрическая активность скелетной мускулатуры (ЭМГ); е) уровень мобилизации холодовых терморептораторов кожи.

Потребление кислорода и легочная вентиляция определялись с помощью спирографа типа СГ-1М.

Температура «ядра» тела (в наружном слуховом проходе) регистрировалась при помощи тонкой (50 мкм) медно-константановой термопары и усилителя постоянного тока типа И-37.

Средневзвешенная температура кожи оценивалась по 10 точкам согласно методике Харди [Hardy J. D., 1949]. Для этой цели сконструировано специальное нормирующее и суммирующее устройство, позволяющее автоматически устанавливать величину СВТК.

Электромиограмма (ЭМГ) отводилась от шейного отдела трапециевидной мышцы поверхностными серебряными электродами. Использовался усилитель биопотенциалов типа УБП1-02. Для количественной оценки ЭМГ изготовлен специальный транзисторный интегратор, позволяющий с высокой точностью фиксировать среднее значение амплитуды ЭМГ за любой период исследования.

Уровень мобилизации холодовых терморепцепторов определялся подсчетом количества функционирующих холодовых точек на коже предплечья [Снякин П. Г., Колюцкая О. Д., 1952]. Для этого изготовлено приспособление, позволяющее нанести на кожу стандартную 100-точечную матрицу с расстоянием между точками 5 мм. Холодовое раздражение наносилось на каждую точку этой матрицы медным термодом, диаметр кончика которого составлял 1 мм, а его температура поддерживалась постоянной на уровне 2—4°C.

Опишем порядок проведения исследования. При температуре воздуха в помещении 26°C обследуемый в почти обнаженном виде (в трусах) укладывался на спину на кушетку. Закреплялись ЭМГ-электроды, датчик для измерения температуры в наружном слуховом проходе и термопары для измерения средневзвешенной температуры кожи. На правое предплечье наносилась 100-точечная матрица. Сразу же после этих подготовительных процедур с помощью многоточечного самописца типа КСП-4 начиналась непрерывная регистрация температуры «ядра» тела, СВТК, ЭМГ и температуры в помещении. Через 10—15 мин подсчитывалось число холодовых точек в матрице и измерялась температура кожи в центре этой матрицы. Затем в течение 10 мин. записывались спирограммы. Общее время исследования в тепле составляло 50—60 мин.

Затем температура в помещении в течение 10 мин понижалась до 12—13°C и поддерживалась на таком уровне 50 мин. Обследуемый, таким образом, подвергался общему охлаждению, при котором в организме включаются дополнительные источники теплопродукции: известно, что нижняя граница термонейтральной зоны у человека составляет 15°C [Маршак М. Е., 1965]. При низкой температуре все исследуемые показатели регистрировались заново.

В каждой из обследованных групп выделялись лица, постоянно работающие на открытом воздухе («холодовая» группа) и в теплом помещении («тепловая»).

Потребление кислорода и падение температуры «ядра» тела (Δt) при охлаждении у жителей Новосибирска и Норильска [по Якименко М. А. и др., 1971], $M \pm m$

Группа людей	Потребление O_2 , мл/кг·мин		Прирост	
	при 26°	при 12°	O_2 , мл/кг·мин	t , °C
<i>Новосибирск</i>				
«Тепловая»	3,6±0,2	5,5±0,3	1,9±0,3	0,63±0,12
«Холодовая»	4,3±0,4	5,3±0,5	1,0±0,2	0,32±0,08
<i>Норильск</i>				
«Тепловая»	4,1±0,2	5,9±0,3	1,8±0,4	0,36±0,03
«Холодовая»	3,9±0,2	4,8±0,2	0,9±0,2	0,21±0,05

Все результаты получены в зимний период года.

Данные по потреблению кислорода и падению температуры «ядра» тела сведены в табл. 15. При температуре воздуха 26°C, т. е. в зоне термического комфорта, потребление кислорода у лиц всех обследованных групп Новосибирска и Норильска достоверно не различается и составляет в среднем 4 мл/кг. При температуре 12°C потребление кислорода закономерно повышается. Однако этот прирост в «холодовых» группах Новосибирска и Норильска в среднем в 2 раза ниже, чем в «тепловых».

Холодовая экспозиция приводит к снижению температура «ядра» тела, что наиболее выражено в «тепловой» группе Новосибирска, наименее — в «холодовой» группе Норильска. «Холодовая» группа Новосибирска и «тепловая» Норильска близки к этому показателю.

Средневзвешенная температура кожи (табл. 16) у обследованных в Новосибирске в тепле одинакова в обеих группах. При холодном воздействии СВТК достоверно падала, причем несколь-

Таблица 16

Средневзвешенная температура кожи (СВТК) у жителей Новосибирска и Норильска [по Якименко М. А. и др., 1971], $M \pm m$, °C

Группа людей	При 26°	При 12°	СВТК
<i>Новосибирск</i>			
«Тепловая»	32,67±0,21	27,69±0,28	4,84±0,69
«Холодовая»	32,76±0,46	27,12±0,33	5,59±0,23
<i>Норильск</i>			
«Тепловая»	31,73±0,32	27,08±0,36	4,65±0,26
«Холодовая»	28,56±0,37	23,83±0,57	4,73±0,35

Минутный объем дыхания (МОД) у жителей Новосибирска и Норильска [по Якименко М. А. и др., 1971], $M \pm m$, л/мин

Группа людей	МОД		Прирост МОД
	при 26°C	при 12°C	
<i>Новосибирск</i>			
«Тепловая»	5,84±0,26	17,78±1,34	11,93±0,76
«Холодовая»	5,73±0,22	8,67±1,34	2,93±0,68
<i>Норильск</i>			
«Тепловая»	9,60±0,89	13,46±1,40	3,86±1,12
«Холодовая»	6,97±0,48	8,29±0,37	1,32±0,40

ко больше в «холодовой» группе. При обследовании в Норильске СВТК различалась в группах уже в условиях термического комфорта: в «холодовой» группе она была почти на 3°C ниже, чем в «тепловой». Это различие сохранялось и при холодной экспозиции.

Минутный объем дыхания (МОД) при температуре воздуха 26°C в обеих группах из Новосибирска не различался (табл. 17). При охлаждении наблюдалось возрастание МОД, причем прирост МОД в «холодовой» группе оказался в 4 раза ниже, чем в «тепловой». У обследованных жителей Норильска величина МОД в тепле была выше, особенно значительно в «тепловой» группе. Однако при холодном воздействии прирост МОД в «тепловой» и «холодовой» группах Норильска существенно ниже, чем в соответствующих группах Новосибирска. Наиболее низкий прирост МОД отмечен для «холодовой» группы Норильска.

Обращает на себя внимание коэффициент утилизации кислорода, рассчитанный как отношение потребления кислорода к МОД. Величина его для Новосибирска несколько выше в «холодовой» группе, чем в «тепловой». Аналогичный результат получен и для жителей Норильска, но в условиях охлаждения для «тепловой» и «холодовой» групп эта разница становится достоверной.

Исследование холодной чувствительности кожных терморепцепторов показало существование зависимости количества холодных точек от температуры кожи. Эта зависимость может быть выражена линейными уравнениями регрессии. Количество функционирующих холодных терморепцепторов (N) на коже предплечья у жителей Новосибирска при изменении температуры кожи (T) от 33 до 27°C определялось уравнениями: в «тепловой» группе — $N = -84,3 + 4,1 T$, в «холодовой» — $N = -22,6 + 1,1 T$; у жителей Норильска соответственно — $N = -68,0 + 3,1 T$ и $N = -36,0 + 1,4 T$.

Как следует из этих уравнений, во всем диапазоне исследованных температур кожи предплечья (27—33°C) «холодовые» группы обладают более низким уровнем мобилизации холодовых терморепцепторов, чем «тепловые». Самый низкий уровень мобилизации обнаружен в «холодовой» группе Норильска.

Измерение электрической активности трапецевидной мышцы (ЭМГ), проведенное при температурах воздуха 26 и 12°C, показало, что в условиях термического комфорта уровень ЭМГ был очень низким у всех обследованных и находился в пределах шумов усилителя. В ответ на охлаждение уровень ЭМГ возрастал. Этот прирост в «холодовых» группах Новосибирска и Норильска оказался в 2—2,4 раза ниже, чем в «тепловых».

Как уже указывалось, теплоотдача при дыхании составляет существенную часть общих теплопотерь организма. Наибольшее количество тепла с дыханием теряется за счет скрытой теплоты парообразования при увлажнении выдыхаемого воздуха, меньшая часть — за счет конвекции и согревания воздуха. Нами этот вопрос исследован специально зимой на примере двух групп строителей БАМ. Одна группа («тепловая») постоянно на протяжении нескольких месяцев работала в закрытых теплых помещениях, другая («холодовая») в этот же период времени года постоянно работала на открытом воздухе. Регистрировались: 1) влажность вдыхаемого и выдыхаемого воздуха с помощью специального прибора, принцип работы которого описан в работе Хансона [Hanson R. G., 1974]; 2) потребление кислорода и МОД методом Дугласа — Холдена с применением полярографической ячейки.

Обследуемый, обнаженный до пояса, 45 мин находился в положении сидя в помещении при температуре 26°C. По истечении этого срока регистрировалась влажность вдыхаемого и выдыхаемого воздуха (непрерывная запись), МОД и потребление кислорода. Затем обследуемый в течение 40 мин подвергался общему охлаждению при температуре воздуха 10—12°C, после чего сразу же вновь фиксировались все указанные параметры. Всего обследовано 35 человек (табл. 18).

Т а б л и ц а 18

Потребление кислорода, МОД и коэффициент утилизации кислорода у строителей БАМ [по Якименко М. А. и др., 1971], $M \pm m$, л/мин

Группа	Потребление O_2 , мл/мин		МОД, л/мин		Коэффициент использования O_2	
	при 26°C	после холодной экспозиции	при 26°C	после холодной экспозиции	при 26°C	после холодной экспозиции
«Тепловая»	280,0±10,3	335,0±13,1	8,9±0,42	10,3±0,55	3,15	3,25
«Холодовая»	281,0±6,8	285,0±9,8	7,2±0,12	7,3±0,25	3,90	3,90

Таблица 19

Благопотери с дыханием у строителей
БАМ [по Якименко М. А. и др., 1971],
 $M \pm m$, мг H_2O /мин

Группа людей	При 26°C	После холодовой экспозиции
«Тепловая»	263,7±8,7	307,4±5,5
«Холодовая»	186,5±9,1	190,8±7,3

дыхания увеличивался на 20%, в «холодовой» не изменялся.

Коэффициент утилизации кислорода в «холодовой» группе оказался в среднем на 21% ниже, чем в «тепловой». Благопотери с дыханием (табл. 19) в «тепловой» группе оказались в тепле на 41%, а на холоде — на 59% выше, чем в «холодовой» группе.

Результаты исследования показателей, характеризующих систему терморегуляции у жителей различных климатических зон и различных профессий, позволяют говорить об адаптивных изменениях, наступающих у человека при длительных и систематических воздействиях холода на организм.

Эти изменения касаются в основном механизмов химической терморегуляции (основного источника теплопродукции) сократительной деятельности скелетных мышц: при холодных нагрузках терморегуляторная ЭМГ у адаптированных к холоду лиц значительно ниже, чем у работающих в тепловых помещениях. Этот факт, учитывая ранее проведенные исследования на животных [Иванов К. П. и др., 1970], может быть интерпретирован как повышение теплопродукции мышечных сокращений в связи с адаптацией к холоду у человека. Однако подобная интерпретация требует дальнейших прямых исследований, постановка которых связана со значительными методическими трудностями. В то же время изучение энергетики мышечного сокращения в связи с холодной адаптацией человека сможет внести существенный вклад в физиологию труда и спорта, нормирование труда и т. д. в условиях холода.

Какие же преимущества могут дать человеку адаптивные изменения в энергетике мышечного сокращения? По-видимому, эти преимущества состоят в том, что в условиях холода человек может генерировать достаточное количество тепла для поддержания температурного гомеостаза не за счет специфических терморегуляторных реакций (терморегуляторный тонус, дрожь), а в значительной степени за счет обычной произвольной двигательной деятельности, связанной с передвижением и выполнением физической работы

Данные, полученные ранее [Неверова Н. П., Андропова Т. И., 1969; Малышева А. Е и др., 1969; Клопов В. П., 1974] и в настоящих исследованиях, свидетельствуют о том, что холодная адап-

В тепле МОД в обеих группах имел близкие величины. После холодной экспозиции в «тепловой» группе МОД возрастал на 43%, в то время как в «холодовой» оставался неизменным. Потребление кислорода в тепле также одинаково. После охлаждения в «тепловой» группе минутный объем ды-

тация существенно изменяет у человека и механизмы физической терморегуляции — снижает средневзвешенную температуру кожи. Целесообразность такой реакции очевидна: это приводит к уменьшению потерь тепла через поверхность кожи, что уменьшает энерготраты на поддержание температурного гомеостаза. Вместе с тем, эта реакция приводит к понижению температуры всей «оболочки» тела. Однако известно, что холодовая адаптация может значительно снизить температурную зависимость дыхания и энергию активации окислительных ферментов периферических тканей [Хаскин В. В., 1975].

Адаптивные сдвиги в системе терморегуляции у человека в условиях холода, как следует из наших данных, обеспечивают более высокую степень стабилизации температуры «ядра» тела при холодовых нагрузках. При холодовой адаптации человека может повышаться тепловой выход сократительного термогенеза и снижаться теплоотдача. В связи с этим возможно, что для обеспечения температурного гомеостаза у адаптированного к холоду человека требуется меньший поток эфферентных импульсов и, соответственно, пониженный поток афферентной информации с холодовых терморцепторов кожи.

Анализ полученных результатов позволяет нам выдвинуть предположение, что под действием холода в адаптивный процесс вовлекаются все звенья системы терморегуляции, хотя прямых доказательств наличия адаптивных сдвигов на уровне центральных структур у человека пока еще не получено.

Особого внимания заслуживают те изменения, которые наступают под действием холода в системе дыхания человека. Ряд полученных фактов — повышение коэффициента утилизации кислорода из вдыхаемого воздуха, снижение легочной вентиляции и влагопотерь с дыханием в ответ на холод — свидетельствует о том, что такие изменения направлены на уменьшение потерь тепла организмом. Холод, видимо, — важный фактор в улучшении диффузии O_2 и CO_2 через аэрогематический барьер [Веселухин Р. В., 1974], увеличении площади альвеолярной и капиллярной поверхности в легких [Авцын А. П., 1975], повышении кислородотранспортной функции крови [Авцын А. П. и др., 1974] и, наконец, в повышении утилизации кислорода из крови на уровне тканей [Егунова М. М., Ким Е. Б., 1976].

Таким образом, главную «цель» системы терморегуляции организма человека в связи с адаптацией к холоду можно определить как сохранение температурного гомеостаза в условиях холода при минимальных затратах энергии и минимальном потоке афферентной и эфферентной информации в системе. Эта главная «цель» определяет и адаптивные изменения в системе дыхания.

Сравнение результатов, полученных в Новосибирске и Норильске, показывает, что адаптивные сдвиги в системе терморегуляции на холоде развиваются постепенно, в зависимости от жесткости и длительности холодовых нагрузок на организм, и на ран-

них стадиях адаптивного процесса по некоторым параметрам обнаруживаются только при холодной нагрузке.

В плане дальнейшей работы предстоит выявить наиболее уязвимые, критические периоды процесса холодной адаптации, особенно те дефекты системы терморегуляции и организма в целом, которые могут еще в раннем периоде адаптации привести к ее полному. Для решения этой задачи необходимо существенно углубить изучение функциональной связи системы терморегуляции с другими гомеостатическими и управляющими системами в организме.

Наиболее перспективным и принципиально важным с точки зрения управления процессом холодной адаптации может быть изучение у человека так называемого импринтинга. Явление «импринтинга» широко изучается у животных. Показано, в частности, что холодовые воздействия на организм в раннем постнатальном периоде жизни существенно повышают холодовую устойчивость в его последующей жизни [Слоним А. Д., 1971]. Не менее важны в этом смысле исследования по холодной адаптации в системе «мать — плод» [Казначеев В. П., 1973].

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА В ПРОЦЕССЕ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА К СЕВЕРУ

При миграции человека на Крайний Север сердечно-сосудистая система одна из первых включается в реакцию адаптации и играет важную роль в поддержании гомеостаза организма в новых условиях.

К настоящему времени в литературе накоплен обширный материал, посвященный различным кардиологическим аспектам адаптации человека на Крайнем Севере [Слоним А. Д., и др. 1949; Данишевский Г. М., 1955; 1968; Пшоник А. Т. и др., 1965; Деряпа Н. Р., 1965; Авцын А. П. и др., 1970, 1974, 1975; Неверова Н. П., 1972; Седов К. Р., 1970; Мочалова М. И., 1972; Турчинский В. И., 1974—1976; Петров Р. А., Рывкин И. А., 1977; Бартон А., Эдхолм О., 1955; Reunanen A. e. a., 1974; Fugelli P., 1974; и др.]. Однако подавляющее число проведенных исследований носит фрагментарный характер и освещает вопросы адаптации сердечно-сосудистой системы и ее патологии в период, как правило, кратковременного пребывания человека в условиях Европейского Заполярья. Обращает на себя внимание неоднозначное, часто противоречивое освещение различных аспектов адаптации и патологии сердечно-сосудистой системы у населения Заполярья. Проведенный анализ литературных данных, показал, что в основе этих противоречий лежат следующие причины:

1. Использование авторами несравнимых между собой методов исследований и проведение их в неодинаковых условиях, в разное время суток и сезонов года.

2. Обследование лиц, различающихся по возрасту, полу, профессии.

3. Обследование лиц с неодинаковым полярным стажем, проживающих в разных регионах Крайнего Севера; аборигенов различных этнических групп и уровня приобщения к современной культуре и цивилизации.

4. Отсутствие для оценки полученных результатов единых нормативов.

В 1972—1977 гг. лабораторией кардиологии ИКЭМ СО АМН СССР совместно с лабораториями биохимии, клинической биофизики и психофизиологии проведены комплексные исследования физиологических механизмов адаптации системы кровообращения (обследовано 916 здоровых мужчин в возрасте 20—25 лет). Наряду с этим выяснялась эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний (обследовано 1606 мужчин в возрасте 30—59 лет), особенности их клинического течения среди приезжего, коренного и аборигенного населения разных зон Крайнего Севера.

Испытуемые, кроме лиц, участвующих в эпидемиологическом обследовании, на сутки госпитализировались, что позволило провести исследование в идентичных для всех условиях питания и двигательного режима. Основные параметры, характеризующие функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, изучались утром натощак, в условиях, приближенных к основному обмену.

Нами исследовался ритм сердечных сокращений по данным ЭКГ (по средним интервалам $R - R$ в отведениях 1 и V_6 , артериальное давление — методом артериальной осциллографии и методом Короткова, минутный объем кровообращения (МОК) — методом разведения индикатора по Стюарту — Гамильтону (краска Т-1824) и физическим методом с использованием коэффициента поправки на рост и вес тела обследуемого, объемы циркулирующей плазмы (ОЦП) и циркулирующих эритроцитов (ОЦЭ), линейная скорость кровотока — методом разведения индикатора с использованием оксигемометра, венозное давление — кровавым методом, периферическое сосудистое сопротивление (ПСС) — по формуле Пуазейля, кардиодинамика — методом поликардиографии, электрическая функция сердца путем записи 12 общепринятых отведений электрокардиограммы (ЭКГ), состояние периферического кровообращения — методом периферической реовазографии. Для анализа циркадных ритмов основных показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы проведено биоритмологическое изучение у 61 человека.

В зависимости от длительности проживания в Норильске испытуемые разделены на три группы: 1) 21 чел. с длительностью проживания 2—3 мес; 2) 19 чел. — 1—1,5 года и 3) 21 чел. — 20 и более лет. Исследования осуществлялись 6 раз в сутки (в 11, 15, 19, 23, 3 и 7 ч местного времени). Биоритмологическая информация обрабатывалась на ЭВМ «Минск-32» по программе «Косинор».

Динамика основных показателей функционального состояния системы на крайнем Севере (п-ов Таймыр)

Полярный стаж	n	Частота сердечных сокращений, уд/мин	Артериальное давление, мм рт. ст.					
			n	систолическое	n	диастолическое	n	среднее
1—6 мес	162	68,9±1,4	157	121,3±0,8	157	69,4±0,7	157	86,7±0,7
7—12 »	150	67,4±1,2	116	121,2±0,7	116	68,2±0,7	116	85,9±0,6
13—24 »	102	66,6±0,9	190	120,3±0,6	190	68,7±0,6	190	86,0±0,6
25—36 »	41	65,5±1,7	62	123,5±1,9	62	71,7±1,2	62	89,0±1,4
4 года	34	65,8±1,4	51	126,3±1,5	51	74,2±1,4	51	91,6±1,3
5—9 лет	23	65,6±1,9	29	126,0±2,2	29	79,5±2,1	29	95,0±2,1
10 и более лет	31	65,4±1,4	34	129,0±2,5	34	79,6±1,9	34	96,0±1,9
1-ое поколение северян	38	65,3±1,6	41	133,0±1,8	41	84,4±1,7	41	100,6±1,6
Аборигены Жители Новосибирска (контроль)	22	63,4±1,9	28	123,0±1,9	28	71,3±1,7	28	88,5±1,5
	35	63,7±1,1	67	109,4±1,2	67	72,0±1,2	65	84,5±1,0

Примечание. n — число измерений.

В результате проведенных исследований получен новый фактический материал, убедительно свидетельствующий о том, что у людей, мигрировавших в условия Крайнего Севера, развиваются многогранные изменения в функциональном состоянии системы кровообращения, которые носят фазовый характер в зависимости от длительности их полярного стажа (табл. 20).

В период кратковременного пребывания человека в Заполярье выявляется мобилизация приспособительных реакций системы кровообращения, характеризующихся учащением ритма сердечных сокращений, повышением артериального давления, систолического объема (СО), минутного объема кровообращения (МОК), периферического сосудистого сопротивления (ПСС), объема циркулирующей крови (ОЦК), содержания гемоглобина в крови и ускорением кровотока (фаза мобилизации). Такая адаптивная реакция системы кровообращения, направленная на нейтрализацию отрицательных воздействий комплекса неблагоприятных факторов среды характерна для первых 2—2,5 лет проживания человека в Заполярье. При более длительном пребывании человека в этих условиях (3—7—9 лет) развиваются разнонаправленные изменения в функционировании системы кровообращения (переходная фаза)¹, которые выражаются, с одной стороны, умеренным

¹ Характеризуется нарушением нормальных физиологических взаимоотношений между отдельными показателями функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

кровообращения в зависимости от длительности проживания человека [по Турчинскому В. И., 1976а], $M \pm m$

СО		МОК		ПСС		Гемоглобин	
п	мл	п	л	п	дин/см ³	п	г%
115	72,2±0,8	115	4,977±0,086	115	1456,0±32,1	140	15,18±0,09
98	73,9±0,7	97	5,136±0,067	97	1360,2±25,9	92	15,41±0,09
175	71,8±0,7	175	4,895±0,068	175	1460,1±28,5	133	15,26±0,09
60	69,1±0,9	60	4,737±0,113	60	1553,3±43,5	39	15,59±0,14
48	68,7±1,4	48	4,741±0,122	48	1594,0±55,2	24	15,66±0,20
29	60,1±1,9	28	4,060±0,160	28	1964,6±111,0	7	15,56±0,48
34	57,8±1,9	34	3,933±0,169	34	2103,22±120,8	14	16,06±0,23
40	60,1±1,6	40	3,952±0,165	40	2218,6±120,5	25	15,34±0,17
26	60,9±2,0	26	4,004±0,170	26	1846,1±86,9	27	14,50±0,17
67	66,0±1,2	35	4,436±0,100	35	1482,0±41,0	25	13,86±0,21

урежением пульса, уменьшением СО, МОК, т. е. снижением сократительной функции сердца, с другой, — умеренным повышением уровня артериального давления, ПСС и гемоглобина в крови. У лиц с полярным стажем 10 и более лет, т. е. при длительном воздействии на организм человека комплекса факторов Крайнего Севера, наступает дальнейшая перестройка уровня функционирования системы кровообращения, которая характеризуется склонностью к брадикардии, снижением сократительной функции сердца, дальнейшим уменьшением ОЦК, замедлением скорости кровотока и компенсаторным повышением уровня артериального давления, ПСС и содержания гемоглобина в крови (фаза истощения). По нашим данным, в этой фазе адаптации человека на Крайнем Севере отмечается «всплеск» сердечно-сосудистых заболеваний.

При изучении электрической функции сердца выявлена склонность к уширению зубца *P*, комплекса *QRS* и удлинению интервала *PQ* у лиц с длительным проживанием в Заполярье. При этом они не выходили за пределы физиологической нормы. Отмечается тенденция к отклонению электрической оси сердца влево с увеличением полярного стажа обследованных. Так, у новоселов электрическая ось сердца составила +65,6°, а у первого поколения норильчан² — +53,2°. Результаты фазового анализа сердечного цикла по показателям поликардио-

² Первое поколение норильчан — лица, родившиеся у приехавших новоселов и проживающие в Норильске.

Т а б л и ц а 21

Динамика основных показателей функционального состояния системы кровообращения у одних и тех же лиц в зависимости от сезонов года (фотопериодичности) [по Турчинскому В. И., 1976 а], $M \pm m$

Показатель	Полярный день (лето)	Полярная ночь (зима)
Частота сердечных сокращений, уд/мин	67,8±1,3	64,5±0,7
Артериальное давление, мм рт.ст.:		
систолическое	120,6±1,9	121,0±1,9
диастолическое	66,9±0,6	71,6±0,6
среднее	84,7±0,7	99,6±1,4
СО, мл	74,2±0,7	69,6±0,6
МОК, л	5,087±0,059	4,700±0,043
ППС, дин/см ²	1358,2±13,7	1558,0±14,5
Гемоглобин, г%	15,05±1,39	15,75±1,78

грамм свидетельствуют о развитии изменений, присущих фазовому синдрому гиподинамии миокарда (удлинение периода напряжения за счет фазы изометрического сокращения, укорочение периода изгнания крови, уменьшение систолического показателя и др.), с увеличением полярного стажа обследованных. Характер изменений показателей периферических реограмм указывает на снижение периферического кровообращения у жителей Заполярья.

Весьма важны данные, полученные при изучении сезонных и циркадных ритмов основных показателей системы кровообращения в разные фазы адаптации человека на Крайнем Севере.

Изучение сезонных ритмов функционального состояния сердечно-сосудистой системы (с-с-с) у одних и тех же лиц (124 чел.), обследованных летом (в период полярного дня) и зимой (в период полярной ночи), показало, что наибольшие изменения в с-с-с наступают в период полярной ночи (увеличивается число субъективных жалоб, становится реже пульс, повышается артериальное давление, ПСС, гемоглобин крови и снижается СО и МОК) (табл. 21).

Полученные данные указывают на то, что в условиях резкого и длительного нарушения фотопериодичности (полярная ночь и полярный день), главным образом у лиц с длительным полярным стажем, развиваются явления десинхроноза в суточном ритме основных показателей системы кровообращения. По-видимому, один из ранних показателей развивающейся артериальной гипертензии — нарушение суточного ритма диастолического давления, а симптомы десинхроноза являются ранним индикатором развивающейся патологии системы кровообращения.

Необходимо подчеркнуть, что выявленные изменения в функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы более выражены и быстрее проявляются среди населения промышленного города Крайнего Севера (Норильск), где помимо суровых климато-географических условий на организм человека оказывают дополнительное воздействие факторы урбанизации и промышленного производства, чем среди лиц, проживающих в условиях «чистого» Заполярья (пос. Диксон).

Патология процесса адаптации сердечно-сосудистой системы у приезжего населения Крайнего Севера изучалась на примере ишемической болезни сердца (ИБС).

Оказалось, что частота ИБС нарастает не только с возрастом, но, что очень важно, с увеличением полярного стажа обследованных (рис. 26). Такая же закономерность обнаруживается и при анализе заболеваемости инфарктом миокарда, которая нарастает после 10-летнего пребывания людей в условиях Норильска.

Результаты эпидемиологического исследования артериальной гипертензии (АГ), как одного из основных факторов риска ИБС, представлены в табл. 22. Для сравнения приведены данные о распространении АГ среди населения других климато-географических зон СССР.

Таким образом, ИБС среди населения как промышленного (Норильск), так и «чистого» (Диксон) Крайнего Севера АГ встречается значительно чаще, чем среди населения других климато-географических зон СССР, что может быть связано с действием общих экстремальных условий Заполярья для приезжего населения.

Исключение составили аборигены Таймыра (нганасаны), сохранившие традиционный образ жизни, среди которых не обнаружены лица с АГ.

Т а б л и ц а 22

Распространение АГ среди населения Крайнего Севера и других климато-географических зон СССР [по Турчинскому В. И. и др., 1976], %

Место исследования, литература	Возрастная группа, лет		
	30—39	40—49	50—59
Норильск [Турчинский В. И. и др., 1975]	21,5	36,7	43,6
Диксон [Турчинский В. И., 1976]	9,9	32,9	33,3
Волочанка (аборигены) [Турчинский В. И., 1975]	0,0	0,0	0,0
Баку [Джабиев А. А., 1968]	1,3—8,6	1,8—14,8	3,0—20,8
Москва [Метелица В. И., 1969]	—	13,5	22,1
Иркутск [Гончаров С. С., 1971]	4,1	9,5	21,6

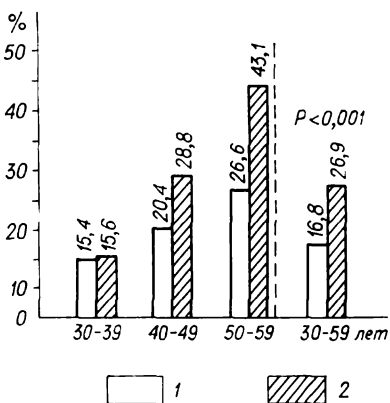


Рис. 25. Частота ишемической болезни сердца в зависимости от возраста и полярного стажа обследуемых.

Полярный стаж: 1 — до 10 лет; 2 — 10 и более лет.

Т а б л и ц а 23

Заболееваемость инфарктом миокарда в Норильске в зависимости от возраста (1971—1975 гг.)

Возраст больных, лет	Число больных	%
До 30	8	1,5
30—39	53	10,1
40—49	210	40,0
50—59	155	29,5
60—69	70	13,3
70 и более	29	5,6
В с е г о	525	100,0

Как и ИБС, частота АГ нарастает с увеличением возраста обследованных и с удлинением их полярного стажа.

Во всех возрастных группах ИБС встречается значительно чаще у лиц с АГ, чем среди обследованных с нормальным артериальным давлением.

Среди других факторов риска ИБС, выявляемых среди обследованной популяции норильчан, обращает на себя внимание высокий средний уровень холестерина и широкое распространение умеренной и выраженной гиперхолестеринемии (у 66,6% обследованных лиц).

Анализ возрастного состава больных, перенесших инфаркт миокарда, свидетельствует о его значительном омоложении у населения Норильска (табл. 23).

О том, что в основе широко распространенной среди норильчан молодого и среднего возраста ИБС лежит коронарный атеросклероз, свидетельствуют данные патолого-анатомического и судебно-медицинского исследований 766 умерших от ИБС. Анализ материалов внезапной (коронарной) смерти показал, что у умерших в молодом (20—44 лет) и среднем (45—59 лет) возрасте выраженный атеросклероз коронарных сосудов выявляется соответственно в 90,6 и 92,0% случаев; выраженный стеноз коронарных артерий (более 50,0%) — соответственно в 6,87 и 79,8%; кальциноз аорты и коронарных сосудов — в 84,3 и 88,7% случаев; свежий или старый инфаркт миокарда — в 41,9 и 56,3% случаев. Представляет интерес тот факт, что почти у половины (44,7%) молодых людей, умерших внезапно от острой коронарной недостаточности, обнаружены морфологические признаки гипертрофии миокарда левого желудочка.

При сравнительном изучении [Турчинский В. И. и др., 1977] клиники инфаркта миокарда у лиц, перенесших его в условиях средних широт и Норильска (на основе анализа 541 истории болезни лиц, перенесших инфаркт миокарда в 1971—1975 гг.), особенности его клинического течения у последних характеризуются часто выявляемой типичной грудной жабой, задолго предшествующей развитию инфаркта миокарда у молодых людей (до 44 лет включительно), обширностью поражения мышцы сердца, длительностью болевого синдрома и удлинением острого периода инфаркта миокарда.

Таким образом, изучение эпидемиологии ИБС показало неодинаковое ее распространение среди населения разных зон Крайнего Севера. Это свидетельствует о том, что, несмотря на общие черты и сходство, северные территории значительно различаются по географическим, климатическим, геофизическим, промышленным и

Распространение ИБС среди мужского населения Норильска и других климато-географических зон СССР, %

Форма заболевания	Норильск [Турчинский В. И., 1975]			Москва [Метелица В. И., 1972]		Рязань [Лихциер И. Б., 1971]		Колонна [Корсунский А. А., 1971]
	30—39	40—49	50—59	40—49	50—59	50—59	60—64	
	л е т							
Инфаркт миокарда	0,4	2,5	6,1	—	7,9	2,8	3,1	2,3
Стенокардия напряжения	6,6	17,8	27,9	—	11,4	—	—	3,5
Безболевая ИБС	6,9	8,2	10,9	—	2,0	—	—	1,2
Всего . . .	13,9	28,3	44,9	8,3	18,8	15,2	17,1	7,6

другим особенностям, и это накладывает определенный отпечаток на процесс адаптации населения и его здоровье. Так, в условиях Норильска ИБС и коронарный атеросклероз не только имеют большее распространение среди населения, но и поражают в большей мере лиц молодого и среднего возраста, чем это наблюдается в обычных условиях жизнедеятельности человека (табл. 24), и характеризуются более тяжелыми клиническими проявлениями.

Изучение состояния сердечно-сосудистой системы у лиц, длительное время проживающих в г. Норильске и мигрировавших на постоянное место жительства в зону средних широт, показало, что у них заболеваемость сердечно-сосудистой системы значительно выше, чем у местных жителей.

Таким образом, проведенные исследования позволили выявить внутреннюю связь и последовательность фаз адаптации сердечно-сосудистой системы, т. е. закономерности процесса адаптации, у молодых здоровых жителей Крайнего Севера. На примере ИБС показано развитие и распространение патологии сердечно-сосудистой системы среди северян, особенности ее клинического течения, что позволяет прогнозировать ее развитие у населения разных зон Заполярья и наметить профилактические мероприятия.

В зависимости от полярного стажа большинства северян, т. е. от длительности воздействия на их организм комплекса неблагоприятных факторов Крайнего Севера, прослеживается последовательная смена фаз перестройки адаптивных механизмов в сердечно-сосудистой системе (дестабилизация → стабилизация → переходная → истощение) (рис. 26).

«Всплеск» сердечно-сосудистой патологии у северян, как по нашим данным, так и по данным других авторов [Пшоник А. Т. и др., 1967; Дуберг А. В., Худешвили В. Л., 1966], отмечается не в первые годы пребывания на Севере, а обычно спустя 7—10 и

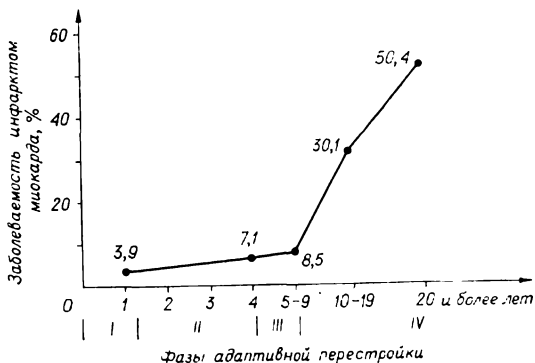


Рис. 26. Фазы адаптивной перестройки (I—IV) сердечно-сосудистой системы в зависимости от полярного стажа.

более лет, что по времени соответствует выделенным нами определенным адаптивным изменениям в системе кровообращения (фаза истощения). При этом переход от адаптивных изменений в системе кровообращения к ее патологии осуществляется через состояние напряжения, длительность которого индивидуальна и зависит от имеющихся резервных возможностей организма.

В отличие от контрольной группы, у которой в ответ на стандартную физическую нагрузку на велоэргометре отмечалась физиологическая нормотоническая реакция, почти у половины молодых здоровых норильчан выявлялась гипертоническая реакция на нагрузку, т. е. повышенная реактивность сердечно-сосудистой системы.

Результаты анализа приспособительных механизмов, поддерживающих нормальную функцию кровообращения в условиях Крайнего Севера, показывают, что они направлены на устранение возникающей в этих условиях гипоксии [Неверова Н. П., 1972; Авцын А. П. и др., 1974].

Одна из закономерных реакций организма в ответ на воздействие факторов Крайнего Севера — повышение артериального давления и развитие у части людей артериальной гипертонии. При этом артериальное давление значительно отклоняется от средних физиологических колебаний, характерных для населения средних широт, и с увеличением полярного стажа обследованных оно не только поддерживается, но и нарастает.

«Феномен артериальной гипертонии» есть частное от «синдрома полярного напряжения» и является адаптивным только в течение определенного (различного для каждого индивида) времени, так как артериальная гипертония (как частая транзиторная, так и стабильная) в сочетании с трофическими расстройствами в сосудистой стенке, стимулирует развитие органических изменений

в сосудистой системе. В этом случае артериальную гипертензию следует уже интерпретировать не как показатель адаптации, а как индикатор «полома адаптации». По-видимому, часто встречающаяся у населения Норильска артериальная гипертензия служит одним из важных патогенетических факторов, ускоряющих развитие коронарного атеросклероза и ИБС.

На организм человека в условиях Крайнего Севера оказывают свое влияние следующие факторы и их сочетания: 1) нарушение обычной для средних широт фотопериодичности, что сопровождается перестройкой суточной периодики физиологических функций организма и развитием явлений десинхроноза [Колпаков М. Г., 1974]. Анализ динамики общей смертности от ИБС в Норильске выявил два максимума смертности в течение года: первый — в январе, второй — в мае — июне, т. е. в периоды резкого и длительного нарушения фотопериодичности; 2) воздействие низких температур в сочетании с высокой скоростью ветра на открытые участки поверхности тела и область легких, что нередко приводит к развитию у человека патологических изменений в легких — «пневмопатии» и «синдрома первичной северной артериальной гипертензии малого круга кровообращения» [Авцын А. П., Кениг Э. Э., 1970; Авцын А. П., Марачев М. Г., 1975]. По-видимому, развитие этих патологических процессов отключает легкие от регуляции кровяного давления, что облегчает формирование артериальной гипертензии; 3) гипокинезия, обусловленная неблагоприятными метеорологическими факторами; 4) неадекватное (несбалансированное) питание, гиповитаминозы (эндогенной и экзогенной природы); 5) промышленное загрязнение внешней среды.

В настоящее время важной проблемой является разработка и внедрение в практику здравоохранения усовершенствованных критериев отбора лиц для работы в условиях Крайнего Севера. Полагаем, что противопоказаниями для переезда на Север, особенно на длительный срок, служат даже компенсированные формы сердечно-сосудистых заболеваний и патологические реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку. Результаты проведенных исследований дают основание считать, что среди популяции северян есть люди, у которых поломы адаптации системы кровообращения развиваются быстрее, чем в среднем в популяции. Разработка тестов и выявление таких людей могут служить профилактике болезней сердечно-сосудистой системы.

Перед кардиологами возникают задачи теоретического анализа накопленных данных (показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы), когда они отклоняются от общепринятых физиологических норм, и в то же время нет уверенности в их патологическом характере. Что это — состояние адаптации (напряжения) или уже дизадаптации (патологии) в сердечно-сосудистой системе? Это нередко порождает разноречивость оценок, так как мнения специалистов в отношении одних и тех же наблю-

даемых изменений неодинаковы, что в свою очередь обуславливает различные профилактические и лечебные рекомендации.

Итак, у человека на Крайнем Севере происходит перестройка функции сердечно-сосудистой системы. По существу, формируется ее новое функциональное состояние. Это строго индивидуальное функционально-динамическое состояние, возникающее вследствие специфических условий, конституциональных особенностей организма и социальных факторов, направленное на поддержание оптимальной деятельности сердечно-сосудистой системы и гомеостазиса организма в неадекватных условиях среды. Устойчивость адаптивных механизмов сердечно-сосудистой системы к неадекватным условиям среды меняется. Ее можно повысить при соответствующем образе жизни и питании и тренирующих воздействиях (например, физических) и понизить при детренированности. В этом разделе мы отсылаем читателя к нашей работе «Этюды к теории общей патологии» [Казначеев В. П., Субботин М. Я., 1971].

При интенсивном или длительном воздействии неадекватных условий на организм человека устойчивость сердечно-сосудистой системы приближается к индивидуально критической величине, при этом используются различные резервные возможности организма. Если же напряжение сердечно-сосудистой системы не снижается или усиливается и резервные возможности исчерпываются, то в конечном счете она нарушается и развивается сердечно-сосудистая патология.

Длительный и напряженный процесс приспособления человека к условиям Крайнего Севера приводит к глубокой перестройке всех регуляторных, физиологических и обменных процессов. По-видимому, состояние адаптации изменяет физиологические и биологические качества человеческого организма, и на этом фоне изменяется характер болезней и процессов старения. Вот почему среди жителей Норильска выявляется значительное омоложение болезней сердечно-сосудистой системы, а их клинические проявления, в том числе репаративные процессы, значительно отличаются от таковых у жителей средних широт.

Приведенные фактические материалы исследований, динамичность изменений многочисленных показателей функции сердечно-сосудистой системы, показатели обмена веществ, микроциркуляции в процессе адаптации на Крайнем Севере не укладываются в тривиальную схему стресс-реакции или так называемых болезней адаптации [Селье Г., 1960]. Их трудно интерпретировать и в свете предложенного В. С. Завьяловым (1966) деления патологических процессов на экстра- и интравертированные или гипотезы Г. Селье о так называемых като- и синтаксических типах реагирования в процессе адаптации. Возникает необходимость рассмотреть полученные новые данные прежде всего с точки зрения общепатологических закономерностей. Для такого синтетического подхода мы также не располагаем сегодня необходимыми предпосылками не из-за малого количества фактического материала, а вследствие

недостаточного развития концептуальных сторон общей патологии. На такое состояние в современном периоде развития патологии неоднократно указывал И. В. Давыдовский (1962, 1968).

Несмотря на значительное число справедливых и важных критических работ по концепции Г. Селье о стрессе, к сожалению, следует заметить, что вопрос о таких состояниях, как дизадаптация, патология адаптации, наконец, болезни адаптации, в современной литературе формулируется крайне противоречиво и неопределенно. Это относится и к вопросам, изложенным во второй части данной книги. Какие показатели можно считать следствием адаптивных перестроек организма в экстремальных условиях высоких широт, что следует оценить как полон и патологию? Как мы уже отмечали, биофизические и ферментативно-метаболические и функциональные сдвиги, описанные нами как синдром полярного напряжения, мы не имеем оснований оценивать в рамках патологии — это одно из состояний адаптивного напряжения. Что касается оценки некоторых сдвигов, которые при их сопоставлении соответственно с уровнем в условиях средних широт у здоровых людей казались бы должными рассматриваться несомненно как патология (например, повышение артериального давления, изменение проницаемости кровеносных капилляров и т. д.), то и здесь такое поспешное суждение, по нашему мнению, может быть преждевременным. Если мы принимаем утверждение о том, что процесс адаптации характеризует качественно особое состояние жизнедеятельности, то и вопросы об оценке нормы и патологии требуют специального рассмотрения. Ниже мы кратко изложим нашу точку зрения по этому вопросу, чтобы еще раз подчеркнуть те трудности, которые предстоит преодолеть общей патологии и клинике в целях дальнейших поисков более эффективных мероприятий профилактики, лечения и реабилитации в условиях высоких широт.

Общие представления об адаптации и стресс-реакции получают свое развитие в свете концепции П. К. Анохина (1975) об опережающем отражении действительности. Можно предполагать, что неадекватные факторы среды обуславливают формирование в высших регуляторных центрах не только опережающей стратегии поведения, но и оценку вероятного морфофункционального и энергетического истощения организма. Именно последнее и является важным фактором в выборе дальнейшей стратегии адаптации биосистемы. Биосистема, таким образом, опережающе отражает не только возможные варианты поведенческих реакций, но и вероятную меру морфофункциональной «платы» за их реализацию. Постоянное сопоставление этих двух прогнозируемых программ и определяет оптимальный выбор адаптивного поведения. Указанный опережающий прогноз формируется до воздействия экстремальных факторов (сигналы их приближения, биоритмы) и, вероятно, в течение всей так называемой реакции тревоги. Опережающий выбор стратегии адаптации в начальной фазе определяет организацию как второй фазы стресса, так и третьей (истощение).

Фаза истощения, при отсутствии осложнений (см. ниже) — по существу, активный период адаптивного поведения, в течение которого осуществляется не хронический полом и срыв отдельных систем, а последовательная организация жизнедеятельности («сдача ряда позиций») таким образом, чтобы наиболее ответственные жизненные функции в неадекватных условиях среды поддерживались максимально продолжительное время.

Речь идет о своеобразной «норме патологии». Наиболее ярко предполагаемые закономерности наблюдаются, например, в период длительного голодания и при других длительных напряжениях в неадекватных условиях среды. Процессы восстановления в случае возникновения такой «патологии» (плата за адаптацию) и без нее организуются также на основе опережающего прогноза и постоянно являются одним из важнейших целеобразующих факторов адаптивного поведения.

Нарушения процессов адаптации могут иметь место как на уровне формирования опережающего прогноза и соответствующего опережающего плана стратегии адаптивного поведения, так и в период всех остальных фаз.

Таким образом, каждая биосистема в процессе эволюции приобретала все более совершенные механизмы опережающего отражения не только внешней среды и соответствующей организации направленных поведенческих реакций [Апохин П. К., 1975], но и опережающего отражения (прогноза) возможного собственного состояния («внутреннего хозяйства») при реализации этих реакций. Единство опережающего «внешнего» и «внутреннего» отражения действительности — основной принцип, определяющий стратегию «внешнего» и «внутреннего» поведения биосистемы, а известные сегодня механизмы стресс-реакции *есть лишь одно из проявлений значительно более глубокой организации жизнедеятельности в неадекватных условиях среды.*

В экстремальных условиях на основе механизмов опережающего отражения в программах поведения прогнозируется организация последовательного возникновения и развития процессов минимизации жизни с наиболее рациональными для системы в данных условиях среды реакциями, которые сегодня в психологическом аспекте справедливо расцениваются как категория болезни. По существу, эта эволюционная, онтогенетически обусловленная и рационально организованная форма вынужденного поведения — вынужденная стратегия выживания в экстремальных условиях. *Эта категория и должна быть отнесена к болезням адаптации с присущими им специфическими чертами патогенеза, компенсации и восстановления.* Если же у биосистемы нарушены механизмы опережающего отражения «внутреннего» хозяйства и в неадекватных условиях теряется частично или полностью возможность контроля целевой организации внутренних защитно-компенсаторных восстановительных процессов, включая и организованную сдачу позиций (болезней адаптации), то мы имеем дело с

качественно иной формой патологии — болезнями дизадаптации с присущими им патогенетическими механизмами, процессами компенсации и восстановления.

Итак, в числе известных сегодня патологических процессов рационально выделить в целях дальнейшего исследования категории болезней адаптации и дизадаптации, положив в основу исследования развитые в отечественной науке сравнительно-эволюционный принцип и принцип нервизма в широком павловском его понимании [Мечников И. И., 1956; Павлов И. П., 1941; Боткин С. П., 1950; Орбели Л. А., 1934; Быков О. М., 1954; Анохин П. К., 1969], дополнив их современными исследованиями молекулярно-генетических и клеточных механизмов. Очевидно, средства профилактики и лечения в предполагаемых типах болезни будут принципиально различны.

Изложенные положения гипотетические. По нашему мнению, некий существующий кризис вокруг теории стресса, обусловленный недостаточной изученностью центральных нервных механизмов регуляции (вследствие больших методических трудностей, а также определенных увлечений в изучении клеточных, молекулярных и других важных механизмов без их расшифровки в целостных системных реакциях организма), находит свое плодотворное разрешение в развитии идей И. М. Сеченова, И. П. Павлова, Л. А. Орбели, К. М. Быкова, П. Е. Апохина [Слопим А. Д., 1962, 1971; Бахтерева Н. П. и др., 1970; Миррахимов М. М., 1976; Василевский Н. Н., 1977; и др.].

Учение Г. Селье о стрессе, за исключением некоторых его недостатков [Гомеостаз, 1976; и др.], по существу, отражает лишь частный случай (одну из сторон) более сложного биологического и психофизиологического процесса организации и течения адаптивного поведения биосистемы как в норме, так и в патологии [Казначеев В. П., 1974].

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ

Как уже отмечалось, в условиях современной научно-технической революции возникает необходимость комплексного системного подхода ко всем явлениям общественной жизни: социально-экономическим, медико-биологическим, экологическим и др. Это связано с тем, что теперь происходит самое активное, по сравнению с прошлыми эпохами, вторжение человека в природу (от океана до космоса), которое оказывает существенное влияние как на природу, так и на самого человека — на биологические и социальные стороны его жизни.

Как отмечал В. И. Верпадский, начинают действовать «особые закономерности, в которых сложнейшим образом переплетаются законы неживой и живой природы, законы общества и законы человеческого мышления. О наличии таких интегральных зако-

нов мало что известно, их отыскание — задача огромной трудности» [цит. по Кузнецову И. В., 1974, с. 133].

Разгадка этих закономерностей лежит в исследовании взаимосвязи социального и биологического. Уже сейчас по некоторым предварительным подсчетам мы можем сказать, что по неустрашимым причинам, т. е. причинам, которые нам неизвестны, потери по медико-биологическим показателям составляют 65—70% всех потерь. По нашему мнению, за этими цифрами находятся проблемы, решение которых выходит за рамки только медико-биологических наук.

В работах советских философов к основным чертам НТР на современном этапе отнесены следующие: 1) превращение науки в непосредственную производительную силу; 2) новый этап общественного разделения труда; 3) качественное преобразование всех элементов производительных сил — предметов труда, орудий производства и самого работника; 4) рост уровня общего и специального образования; 5) резкое ускорение общественного прогресса, дальнейшая интернационализация всей человеческой деятельности в масштабе планеты, возникновение экологической проблемы и необходимость в этой связи научного регулирования отношений между обществом и природой и др. [Социально-философские проблемы..., 1976].

Очевидно, этот перечень черт НТР будет неполным, если в нем не выделить специальную проблему адаптации, сохранения и развития здоровья людей, которая в условиях НТР приобретает особую актуальность и особые черты. Данные отечественной и зарубежной статистики свидетельствуют, что само по себе совершенствование системы здравоохранения полностью не решает проблем сохранения здоровья людей, продления их жизни. Острые достаточно легко устранимые заболевания все более сменяются в настоящее время хроническими. И этот процесс характерен именно для наиболее развитых стран.

В настоящее время есть немало работ, посвященных влиянию тех или иных социально-экономических факторов на здоровье человека. В них отмечается, что появление в последнее время генетических, токсикологических, аллергических, эндокринных и других заболеваний связано с широким использованием новых веществ, видов энергии, загрязнением воздушного пространства различными промышленными и транспортными отходами.

Поэтому понятия «здоровье», «норма» и «патология» — это категории, медико-социальный смысл которых носит относительный характер и требует интерпретаций в соответствии с научно-техническим прогрессом. Определить понятие «здоровье» — важнейшая проблема. И здесь речь идет не о дефиниции (хотя и она важна), а о концепции, о научной позиции в этом сложнейшем явлении природы.

Ускоренные темпы научно-технической революции требуют усовершенствования воспроизводства рабочей силы. Процессы авто-

матизации, урбанизации и другие изменяют требования не только к профессиональным, нравственным сторонам работника, но и к качеству его здоровья. Данные современной науки о взаимосвязи социальных, экологических и медико-биологических явлений требуют такого подхода к понятию здоровья человека и популяций, который предусматривал бы прогноз здоровья в соответствии с развитием НТР. Поэтому сегодня вопрос может стоять не только о сохранении здоровья, но и о развитии его. Можно полагать, что в настоящее время появление «эпидемий» хронических заболеваний, многих болезней, например, аллергического характера связано не только с отсутствием знаний, а с ориентацией медицины на обнаружение и лечение патологий, т. е. уже совершившихся поломок здоровья. Нам представляется, что фундаментальной проблемой в настоящее время является поиск путей сохранения и развития здоровья людей в соответствии с изменяющимися условиями внешней среды, производства, ускоряющимися темпами потребления информации, широким внедрением техники в быт и т. д.

В связи с изложенным важное значение приобретает изучение здоровья населения в пределах отдельного региона, территориального промышленного комплекса и комбината (завода). Определенные природно-климатические, производственные, культурно-бытовые условия, образ жизни определяют, с нашей точки зрения, неизвестные еще нам закономерности в формировании здоровья (и болезней) популяций.

Здоровье популяций — это качественно новый уровень исследований, требующий разработки как фундаментальных, так и прикладных аспектов. Анализ заболеваемости и смертности указывает на то, что важную роль в решении проблемы здоровья играют не только биолого-генетические и физиологические особенности человека, но и факторы социально-экономические: условия и организация труда, быта, медицинского обслуживания и т. д.

Взаимосвязь этих явлений и необходимость их комплексного изучения с особой остротой наблюдается на примере восточных регионов нашей страны и особенно районов нового освоения. Бурное развитие науки и техники, освоение природных богатств сопряжено здесь с привлечением большого числа людей из других (порой крайне отличных по природно-климатическим условиям) районов страны.

Проблемы высокой эффективности труда и общественного производства находятся здесь в неразрывной связи с проблемами медико-биологической и социальной адаптации, сохранением здоровья людей, с проблемами воспроизводства населения.

В настоящее время под воспроизводством понимается не только количественное увеличение населения, т. е. не только процессы, охватывающие возобновление численности населения и его половозрастной структуры в результате рождаемости и смертности, но

и процессы преемственности поколений по таким показателям, как здоровье, образ жизни, ценностные ориентации и др. Таким образом, воспроизводство населения имеет и качественный аспект.

Медико-биологические аспекты качественной стороны воспроизводства неразрывно связаны с социальными сторонами, и эта взаимосвязь особо усиливается с обострением проблемы трудовых ресурсов и повышения производительности труда.

В настоящее время возросло внимание к факторам и условиям производительности труда. Важнейшие из них — естественные и природные условия, уровень развития производительных сил общества, общественные условия труда, под которыми понимается система производственных отношений данного общества, степень развития науки, условия труда, организация труда, совершенствование техники, технологии и др. Однако медицинским факторам производительности труда, с нашей точки зрения, еще не уделено должного внимания.

Анализ демографической обстановки заболеваемости и смертности в СССР свидетельствует о значительных экономических потерях по медицинским показателям. Подсчитано, что производство нашей страны теряет в течение года в среднем из-за болезней 650 млн. чел.-дней, а это равносильно потерям 2,3 млн. условно годовых рабочих в год. По подсчетам специалистов только в 1974 г. временная нетрудоспособность нанесла стране ущерб, равнозначный остановке всей промышленности страны более чем на 13 рабочих дней. Об экономической значимости медицинских факторов свидетельствуют данные о том, что экономический эффект от снижения заболеваемости в 8—10 раз превосходит средства, затраченные промышленным предприятием на улучшение условий труда и быта рабочих и оздоровление больных.

Мы считаем необходимым подчеркнуть, что здоровье людей, будучи важнейшим фактором повышения производительности труда, является значительным резервом трудовых ресурсов, без учета которого невозможно прогнозировать воспроизводство трудовых ресурсов. В связи с этим мы должны так рассматривать проблему, чтобы труд и его высокая производительность являлись важнейшим фактором сохранения и развития здоровья. И только в этом смысле можно говорить об эффективности общественного производства.

В этом смысле можно сказать, что эффективность общественного производства не сводится к производительности труда. Задача состоит в том, чтобы эти два процесса не вступали в противоречие друг с другом.

Таким образом, эффективным можно назвать такое производство, которое, достигая наивысшей производительности труда, в то же время не истощает главную производительную силу — человека, а способствует расширенному воспроизводству всех его медико-биологических и социальных качеств, разумеется, с учетом медико-биологических и генетических ограничений

(естественное старение и т. п.). В основе оценки и прогнозирования последствий научно-технического прогресса должны лежать научно обоснованные критерии эффективности и качества. Исходя из основных задач нашего общества и реальной демографической ситуации, они прежде всего должны быть связаны с охраной людских ресурсов, сохранением и развитием здоровья людей.

Такая постановка вопроса особенно актуальна применительно к восточным регионам страны. Население этих регионов отличается высокой мобильностью, которая имеет существенные медико-биологические и социальные последствия для процессов воспроизводства. Поэтому процессы воспроизводства населения в восточных регионах непосредственно связаны с процессами медико-биологической и социальной адаптации.

Социально-экономические условия играют важнейшую роль в адаптации человека к экстремальным условиям. Однако здесь нельзя не принимать во внимание и медико-биологические особенности организма, способного с меньшим напряжением адаптироваться к менее контрастным климатическим условиям.

Заболееваемость переселенцев из других районов страны по мере увеличения медико-географической контрастности возрастает: на Камчатке заболееваемость выходцев из Закавказья увеличивается по отношению к прибывшим из северных районов в 9,6 раза, из Казахстана — в 4, из Средней полосы России — в 3,2 раза [Статистика миграции населения, 1973].

В восточных регионах нашей страны задачи высокой производительности труда сочетаются с проблемами психофизиологической и социальной адаптации, повышенной мобильностью населения, трудонедостаточностью. Известно, что в процессе труда потребляется как объект труда (природа, продукция), так и субъект труда, т. е. человек [Гирусов Э. В., 1976]. В восточных регионах потребление субъекта труда осуществляется особенно интенсивно, поэтому требуется больше компенсационных факторов, более гибкая система жизнеобеспечения. Вместе с тем данные свидетельствуют о том, что здесь еще имеются факты нерационального использования людских ресурсов, недоучета «человеческого фактора» при планировании и прогнозировании научно-технического прогресса, что приводит к значительным убыткам по медицинским и парамедицинским показателям.

Показатели смертности, уровень, структура и тяжесть заболеваний в этих регионах обладают своей спецификой, которая может рассматриваться как проявление пока малоизвестных закономерностей жизнедеятельности человека в своеобразных экологических условиях, и могут лишь частично снижаться дальнейшим наращиванием материального и кадрового потенциала практического здравоохранения с его известными средствами и методами лечения. Однако изучение экологии человека в этих регионах и разработка научно обоснованных моделей систем жизнеобеспечения значительно осложнены из-за высокой подвижности населения. Полу-

чается некоторый замкнутый круг. С одной стороны, подвижность населения, миграция и текучесть — следствие недостатков отдельных сторон организации жизни людей, с другой — серьезный тормоз в разработке научных основ и критериев для осуществления системного подхода, т. е. высокая подвижность мешает длительному (в динамике) изучению процессов адаптации, причин заболеваний и показателей экологии человека в целом.

В. И. Ленин писал: «Без создания подвижности населения не может быть и его развития»³. В жизни общества, в том числе и советского, миграции в целом играют положительную роль. При этом они не только полезны, но и необходимы как важнейший механизм достижения такого географического распределения населения, которое на каждом этапе развития производительных сил наиболее способствует процессу воспроизводства не только в количественном, но и в качественном аспекте. Миграционные потоки, в большей части представляющие собой результаты индивидуальных решений, стихийными могут быть названы лишь условно, так как они испытывают на себе сильнейшее воздействие народнохозяйственного плана [Статистика миграции населения, 1973].

Однако отсутствие единой системы мер целенаправленного воздействия на миграционные потоки, на приживаемость населения тормозит процессы создания постоянных популяций в восточных регионах, расширенного воспроизводства населения, разработки эффективных мер управления здоровьем. В то же время сама миграция оказывает влияние на естественное движение, брачность, разводимость, здоровье, т. е. на демографическую структуру населения. По степени подвижности в восточных регионах можно выделить три группы популяций: 1) оседлые, в которых миграционные потоки не превышают 10—15% в течение года; 2) популяции с миграцией 15—30%; 3) поточные — с обменом населения более 30%.

Социологами и экономистами установлено, что важнейшие факторы миграции — условия жизни. Прибывшие в восточные регионы новоселы сталкиваются не только с неблагоприятными природно-климатическими условиями, но и с худшими (по сравнению с условиями мест выхода) материальными, жилищными, культурно-бытовыми условиями [Население Восточной Сибири, 1977]. Совокупность этих факторов определяет некий интеграл удовлетворенности и неудовлетворенности. Если интегральный показатель неудовлетворенности выше, то выше и миграционная подвижность данной популяции. Таким образом, устойчивость популяции формирует интегральный показатель удовлетворенности. Перемещение работника и его семьи в лучшие для него условия — важный фактор поиска и организации индивидуальных

³ В. И. Ленин. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 3, с. 246

маршрутов жизни. Это закономерность, изучение и понимание которой необходимо для комплексного планирования развития данных регионов с учетом всех сторон организации жизни людей. Сегодня трудоресурсы, живая сила учитываются экономикой и планированием нормативно. Однако, к сожалению, многие нормативы устарели, они не отражают глубины и специфики новых закономерностей в развитии населения.

Разнообразие природно-климатических условий на Востоке страны порождает необходимость поиска научно обоснованных форм организаций труда и жизни различных популяций. Там, где нет необходимости создания постоянных популяций, применяются вахтенные и иные временные формы организации труда. В ряде районов существование «проточных» популяций объективно необходимо. Однако организация труда, условий жизни, сохранения и развития здоровья этих популяций требует разработки научно обоснованных нормативов организации систем жизнеобеспечения, пространственно-временных планов и прогнозов развития таких популяций. Сейчас в восточных регионах проточные популяции существенно превосходят их объективную потребность и являются, как правило, следствием не целенаправленной их организации, а больших миграционных неорганизованных потоков, слабой приживаемости новоселов там, где необходимо постоянное население. И это снижает общий уровень здоровья не только в регионе, но и в стране в целом. Как уже отмечалось, в широкой социальной программе, намеченной XXV съездом КПСС и последующими решениями партии и правительства, важнейшее место принадлежит сохранению и развитию здоровья населения. Провозгласив право на охрану здоровья (ст. 42 Новой конституции СССР) наше государство берет на себя обязанность сохранения и развития здоровья, обеспечение долголетней активной жизни.

Таким образом, проблема адаптации человека — продукт сложнейших процессов взаимодействия человека с внешней средой. Для изучения всех сторон этого взаимодействия необходимо комплексное междисциплинарное научное направление, которое мы называем экологией человека.

Сейчас проблемами взаимодействия человека с внешней средой занимаются различные науки — экология, медицинская география, биология, социальная гигиена, социальная психология, социология, демография и многие другие. Каждая из них изучает какие-то определенные аспекты этого взаимодействия. Определить их грани четко иногда очень трудно, что и лежит в основе многочисленных дискуссий о предмете той или иной (порой даже древней) науки. Но в общем виде предмет их исследования касается двух основных групп вопросов: социальных и биологических. В рамках же экологии человека предполагается разработать методологические и методические подходы комплексного изучения взаимосвязи социального и биологического, определить пути гармоничного развития всех качеств человека (популяций, населе-

ния) при неизбежном воздействии на них различных факторов внешней среды, разработать модели систем жизнеобеспечения.

Под системой жизнеобеспечения мы понимаем оптимальную научно обоснованную целостную организацию жизни людей, дифференцированную в соответствии с социально-экономическими, экологическими, демографическими факторами, направленную на всестороннее развитие человека (популяции, населения), достижение гармоничного единства человека и общества, общества и природы.

Анализ и прогноз функционирования окружающих человека условий по критерию развития народонаселения и разработка научно-организационных основ систем жизнеобеспечения также является предметом экологии человека.

В настоящее время известно, что успехи развития общества определяются крупнейшими долгосрочными программами народнохозяйственного значения, важнейшим аспектом которых должны быть и проблемы экологии человека. Такие программы послужат основой для разработки новых прогрессивных форм взаимодействия медико-биологических наук с другими науками о жизни и новых научно-организационных форм взаимодействия внутри медико-биологических наук.

СПЕЦИФИКА РАБОТЫ УЧАСТКОВОГО ВРАЧА В СВЕТЕ ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ

Расширение сфер науки связано прежде всего с открытием неизвестных объектов и феноменов природы, новых методов изучения и измерения.

Не составляет исключения и человеческая популяция, сам человек. Оставляя в стороне важнейшие проблемы социально-исторического содержания, сосредоточим наше внимание на медико-биологических и социально-гигиенических особенностях этого объекта.

Каждое крупное научно-теоретическое направление зарождалось в практической деятельности. При этом на первых этапах, естественно, не было и не могло быть практиков, чья специальность полностью соответствовала бы требованиям дня.

Так, на ранних этапах из универсальной медицины постепенно выделилась потребность в усовершенствовании хирургических методов лечения, особенно военных травм и ранений, четко определился предмет, овладение и управление которым становилось принципиальной потребностью, накапливались фактические данные. Новые знания и методические приемы стали концентрироваться в руках врачей, задачи которых все более сосредотачивались на лечении ран, переломов, кровотечений. Возник новый предмет медицинской науки, новая специальность — хирургия. Подобную эволюцию можно увидеть в становлении инфекционной патологии, что также характеризовалось выделением нового

научного и практического направления, новой медицинской специализации — врачей-инфекционистов.

В названных двух примерах предметы исследований выделены по принципу общности этиологического начала, патогенеза и общности методов воздействия.

Можно привести и другие случаи, где предмет и специальности выделялись, например, по возрастному критерию (педиатрия), физиологической и биологической общности (акушерство и гинекология), анатомо-физиологическому единству (невропатология, кардиология, офтальмология и др.). Все это хорошо известно читателю. Но мы бы хотели подчеркнуть один важный факт: потребности общества, его развитие характеризовались появлением предмета, который становился источником нового практического и научного направлений, появлением новой специальности в медицинской практике и крупного раздела в медицинской науке. Исторически наука и практика неразрывно взаимосвязаны, и прогресс их определяется только при условии тесного взаимопроникновения и взаимодействия.

Казалось бы, эта закономерность настолько очевидна, что не требует специального обсуждения. Однако это не так. Во всех указанных коллизиях истории объектом исследований оставался человек или популяция людей независимо от того, какие специальные стороны (предметы) в той или иной мере интересовали практиков и ученых. Потребность оценки объекта в его цельности и единстве не только не исчезла, а прогрессивно нарастает, в том числе в сфере здравоохранения, особенно в разделе социально-профилактических мероприятий. Именно эта потребность возникла теперь [Покровская А. Н., 1967, 1975; Томилин С. А., 1973; Элыштейн Н. В., 1975; Серенко А. Ф. и др., 1976].

Врачи любой специализации постоянно пополняют свои знания в области общей биологии, физиологии, патологии человека, что сохраняет сейчас огромную категорию врачей общего лечебно-профиля. Сказанное относится прежде всего к врачам-терапевтам.

Возникает вопрос: если предмет их изучения — организм человека, его психофизиологическое и биологическое единство, то каково объективное взаимодействие и взаимоотношения между такого рода врачами и врачами-специалистами по отдельным сферам этого единства? Что же нового рождает сегодня практика и каковы реальные противоречия запросов общества и возможности их удовлетворения?

В прошлом основное внимание было привлечено к тяжелым острым заболеваниям инфекционной и неинфекционной природы, так как они были основными бедствиями, причинами инвалидности и смертности в детском и взрослом возрасте. По мере социальных преобразований, развития лечебной сети, санитарно-гигиенических учреждений эта драматическая обстановка ушла в прошлое. Наибольшую остроту для общества в медицинском от-

ношении приобрели хронические заболевания, инвалидизация и смертность при сердечно-сосудистой, легочной и других патологиях, онкологических процессах.

Участковый врач не может и не должен обладать профессиональными знаниями во всей клинической патологии, так же как, например, врач-уролог не может знать глубоко травматологию, пульмонологию или болезни опорно-двигательного аппарата.

Обозначение указанной формы практической деятельности по территориальному принципу «участковый», видимо, себя не оправдывает. Предметом же деятельности так называемого участкового врача в этом комплексе должен быть прежде всего здоровый человек, преморбидные состояния; основной фокус знаний он обязан сосредотачивать в промежутке между состоянием здоровья и болезнью на выявлении наиболее ранних угрожающих предвестников возможных заболеваний, организации профилактических и лечебных мероприятий на этом уровне. Далее, в руках этого врача остается лечение некоторых легких, проходящих патологических процессов, долечивание и реабилитация больных, прошедших лечение в специализированных учреждениях, по уже с обязательным учетом рекомендаций, которые должны быть сформулированы специалистами.

В целом вся работа и знания участкового врача должны сосредоточиваться на ранних первичных звеньях возможных патологических состояний. И за последнее десятилетие в этих направлениях в стране сделано немало [Фрейдлин С. Я. и др., 1975; Серенко А. Ф. и др., 1976]. Но потребность людей в сохранении здоровья не снижается, напротив, она все более возрастает. Состояние здоровья населения рассматривается как основа для планирования и улучшения работы учреждений здравоохранения [Серенко А. Ф. и др., 1976].

Профилактика распространенных инфекционных заболеваний, травматизм — это одно, профилактика опухолевых процессов или атеросклероза — другое, а профилактика ряда гигиенически обусловленных заболеваний или преждевременных процессов старения — третье. Но чтобы заниматься такими задачами в области профилактики, нужны новые знания и направления и, очевидно, врач новых специализаций.

Что же становится истинным ориентиром в деятельности участкового врача? Несомненно, во-первых, здоровый человек, во-вторых, человек в состоянии напряжения, стресса, и, в-третьих, человек с наиболее ранними признаками нарушения здоровья [Покровская А. Н., 1975].

Цель такого врача — сохранять здоровье, выявить первичные признаки заболевания, вовремя принять меры лечения и профилактики. Такой врач должен называться врач-приматор (от латинского слова *primo* — первый). Эта новая медицинская специальность по объему знаний, ответственности, новизне превосходит

многие другие медицинские специальности, требует особого внимания, особых программ, руководств, учебников, системы специализации и т. д. Пора понять, что участковый врач сегодня — это не всезнайка, а специалист высокой квалификации своего особого раздела медицины.

Его квалификация должна быть связана с глубокими знаниями физиологии человека, критериев его здоровья, проблемы адаптации человека.

Еще недавно проблема адаптации распространялась лишь на отдельные экстремальные условия: север, высокогорья, специальные условия труда. Сегодня она имеет глобальное значение потому, что темпы научно-технического прогресса, урбанизации, процессы миграции населения, изменения ритмов жизни, информационный взрыв и многое другое поставили население в достаточно сложные субъективные и экстремальные условия, по существу, повсеместно.

Условия и сочетания так называемого физиологического комфорта остались в прошлом. Реальная жизнь сегодня (и это во всех возрастах) — постоянное напряжение, дизритмия, акселерация и другие психофизиологические и социально-биологические феномены. Следовательно, практические запросы общества в настоящее время не только выявили особый объект для практической медицины, но и поставили новые задачи перед медицинской наукой.

Эти новые направления науки и есть теоретическая база для громадной армии врачей-приматоров. Подобно тому как, например, кардиологические и онкологические центры служат для врачей кардиологов, онкологов научно-организационными и опорными базами, так научно-исследовательские и клинические центры по физиологии и патологии адаптации человека должны быть таковыми для врачей-приматоров.

Каковы перспективы развития этих новых направлений? Они должны составить основу для создания государственных систем всеобщей диспансеризации населения. Такая диспансеризация на основе мощных автоматизированных центров потребует новых исследований и знаний физиологии здоровья, ранних признаков его нарушения, развития широких опережающих профилактических мероприятий.

Медицинское обслуживание населения в специализированных учреждениях, несомненно, сохранится для больных, но основная тяжесть всей профилактики будет осуществляться центрами, в которых будут работать врачи-приматоры.

В целом мы переживаем сложный и противоречивый период в развитии практической и научной медицины. Преимущество социалистической системы, ясное понимание новых запросов практики служит залогом успешного преодоления трудностей и прогресса медико-биологической науки.

ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ

На наш взгляд, целесообразно выделить несколько аспектов исследования: 1) фундаментально-теоретические; 2) фундаментально-целевые; 3) научно-практические; 4) организация научно-практических комплексов и программ для внедрения в практику.

Фундаментально-теоретические исследования предусматривают изучение биофизических, биохимических, генетических, иммунологических, психофизиологических основ жизнедеятельности в различных неадекватных условиях среды. Сюда включаются:

1) генетические механизмы адаптации в популяциях людей в различных экологических условиях;

2) критерии здоровья населения и популяции в различных социально-экономических, производственно-бытовых и климато-географических условиях;

3) разработка долгосрочного прогноза здоровья настоящего и будущих поколений в различных регионах страны;

4) медико-биологические и социальные проблемы воспроизводства населения с учетом особенностей процессов адаптации;

5) типы конституции и генетические основы адаптивных процессов; механизмы физиологических изменений в процессах здоровья, адаптации и дизадаптации;

6) расширение исследований по динамической экологии человека;

7) роль отдельных факторов среды в процессах адаптации, патогенная и сапогенная их роль: солнечная активность межпланетных секторов ЭМП Земли, климат, природные и социально-производственные ритмы миграции, бактериально-антигенное окружение, производство;

8) разработка новых принципов и средств управления процессами адаптации на всех уровнях организации биосистем; антропоцентрические, геоцентрические (популяционные), космологические уровни исследований здоровья человека;

9) математические модели процессов адаптации и алгоритмов управления механизмами адаптации нормы и патологии;

10) психоэмоциональные механизмы, роль эндокринных регуляций в процессе адаптации, вопросы центра и периферии;

11) роль соединительной ткани, стромальнопаренхиматозные взаимоотношения, трофические и иммунологические механизмы;

12) отдельные системы гомеостаза в процессах адаптации (сердечно-сосудистая, дыхательная, пищеварительная, выделительная и др.);

13) система микроциркуляции и функционально-морфологические особенности микрорайона в процессах адаптации;

14) клеточные коалиции и клетки в процессах адаптации, регенерации и репарации;

15) биофизические, биохимические мембраноферментативные и биоэнергетические механизмы в процессах адаптации исследования полевых, голографических основ адаптивных закономерностей.

Фундаментально-целевые направления предполагают разработать:

1) критерии здоровья взрослых и детей, отбора для работы в специфических климато-географических и производственных условиях;

2) оптимальные сроки работы в экстремальных условиях, ритмы труда и отдыха; оптимальные режимы вахтенного метода труда в освоении новых территорий и развитие новых транспортных средств;

3) гигиенические критерии и комплексы нормативов влияния географической, производственно-бытовой сферы в различных промышленно-производственных и аграрных комплексах;

4) специальные критерии здоровья женского организма, состояния беременности и адекватных режимов труда и отдыха, маршруты переезда во время беременности;

5) систему профилактики состояния здоровья беременной и новорожденных и методы коррекции патологии беременности и новорожденности;

6) нормативы сбалансированного питания;

7) особенности природно-очаговых заболеваний инфекционной и неинфекционной природы и эффективные методы их профилактики и лечения.

Научно-практические исследования включают:

1) вопросы географической фармакологии здоровья и фармакологии болезней;

2) вопросы эпидемиологии неинфекционных заболеваний;

3) изучение особенностей сердечно-сосудистой патологии в неадекватных условиях различных климато-географических зон и внедрение новых методов диагностики и лечения;

4) анализ особенностей патологии дыхательной, пищеварительной и других систем и органов, новых методов диагностики и лечения;

5) изучение течения очаговой инфекции в организме человека в процессах адаптации с учетом специфики внешней среды;

6) оптимальные схемы и календарь вакцинации в различных климато-географических регионах;

7) нормативы обеспечения койками, их специализации, медицинскими кадрами систем здравоохранения различных экстремально-географических и производственных зон

Организация научно-практических комплексов предусматривает:

1) усовершенствовать в дальнейшем программу адаптации, перевести отдельные вопросы планирования, учета и координации на уровень ЭВМ, разработать научно-практические программы по

вопросам физиологии и патологии адаптации в условиях современного города и организовать соответствующую научную комиссию;

2) создать новые формы управления системами жизнеобеспечения ТПК и городов (Красноярский край, Кузбасс, Норильск, Новокузнецк и др.) с привлечением аэрокосмических методов;

3) создать и внедрить системы оптимального управления вахтенного метода труда в нефте- и газоносных районах Тюменской области. Завершить работу над программой адаптации и центром управления в зоне БАМ;

4) создать и внедрить в практику донозологическую систему профилактики и диспансеризации крупных промышленных предприятий на основе вычислительных центров;

5) создать и внедрить автоматизированную диагностическую и прогностическую систему на основе радиосвязи машинных показателей памяти (Дальний Восток, Север);

6) организовать систему повышения квалификации практических (участковых) врачей по вопросам антропоэкологии и адаптации;

7) спланировать и подготовить к изданию серию монографий, руководств и справочников по актуальным проблемам адаптации, совершенствовать структуру Сибирского отделения АМН СССР адекватно организации центров СО АН СССР и СО ВАСХНИЛ и др., укрепить материальную и кадровую базы СО АМН СССР;

8) усовершенствовать координацию планов по проблеме с учреждениями СО АН СССР, ДВНЦ, Уральским научным центром, СО ВАСХНИЛ, НИИ МЗ СССР и РСФСР;

9) подготовить и оформить крупные договоры по научно-практическим аспектам проблемы с Министерствами нефте-газовой, цветной, черной металлургии, флота СССР, лесохимической промышленности и с другими ведомствами;

10) развить специальные медицинские консультативные центры по вопросам физиологии и патологии адаптации;

11) подготовить предложения по организации единой программы адаптации и антропоэкологии на уровне ГК по науке и технике, АН СССР, АМН СССР и других учреждений страны.

Для успешного решения всех перечисленных основных направлений проблемы адаптации сегодня имеется хорошая организационная и кадровая основа, успешно разрабатываются многие фундаментальные и прикладные проблемы. Важно дальнейшее укрепление материальной базы и более широкое комплексирование в области смежных наук, прежде всего с институтами АН СССР. Речь идет о подготовке научной комплексной межкадаемической, межведомственной программы «Человек». Основы для такой программы сегодня заложены, в ближайшее время ее фрагмент, по нашему мнению, должен быть создан для восточных территорий страны и регионов Средней Азии.

ПРОГРАММА «АДАПТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА»

В настоящее время проблема адаптации разрабатывается научно-исследовательскими институтами МЗ СССР, МЗ РСФСР и некоторыми ведомствами на востоке страны. Ко времени организации в Сибири нового крупного научного медико-биологического центра — Сибирского филиала АМН СССР (1970 г.) накоплен значительный опыт исследований в области физиологии и патологии адаптации человека. Это позволило выделить проблему «Адаптация человека» в качестве самостоятельного научного направления

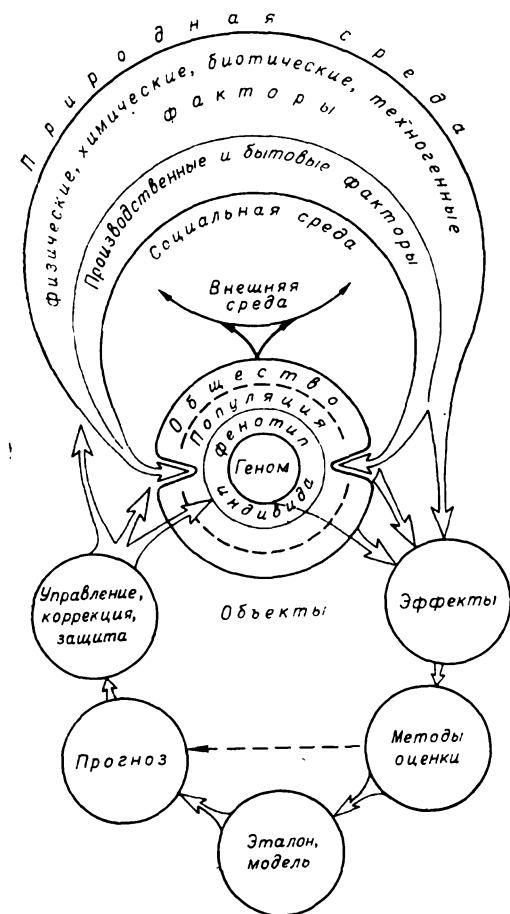


Рис. 27. Схема изучения взаимодействий в системе «Человек — среда».

и поручить ее разработку учреждениям Сибирского отделения АМН СССР.

Организация исследований в рамках проблемы, учитывая ее многопрофильность потребовала четкой межведомственной координации научно-исследовательских работ на единой научно-методологической основе с соответствующим информационным обеспечением. С этой целью коллективом ученых СО АМН СССР разработан проект программы «Адаптация человека». Проект программы прошел научную апробацию и служит основой деятельности Научного совета № 29 при Президиуме АМН СССР, объединившего исследования в учреждениях Сибири, Дальнего Востока, Европейского и Азиатского Севера СССР, Средней Азии по различным аспектам адаптации человека. Полученные материалы опубликованы в многочисленных сборниках и монографиях, неоднократно обсуждались на союзных и республиканских форумах. Прошедший в 1978 г. в г. Новосибирске IV Международный симпозиум по приполярной медицине продемонстрировал приоритет отечественной науки в постановке и разработке важнейших аспектов адаптации человека в экстремальных природных условиях.

Программа «Адаптация человека» составлена на основе более чем 5-летнего опыта работы в рамках проекта программы с учетом новых научно-методических и организационных требований и подразумевает изучение основных взаимодействий в системе «Человек — среда» (рис. 27).

Генеральная цель программы: разработка научных основ сохранения и развития здоровья человека в экстремальных условиях; обоснование принципов управления адаптивными процессами и методов ранней диагностики, профилактики и коррекции нарушений процессов адаптации.

Основные разделы программы: I — адаптация индивидуальная; II — популяционная; III — социальные механизмы; IV — управление процессами адаптации; V — методология.

Приведем основные направления научных исследований по этим разделам.

I. Индивидуальная адаптация

Цель: установить основные закономерности и механизмы индивидуальной адаптации для управления адаптивными процессами и коррекции дизадаптации.

1. Управляющие системы организма в процессе адаптации и дизадаптации.

2. Физиология и патология гомеостатических систем организма в процессе адаптации.

3. Структурно-пластическое обеспечение адаптивных процессов.

4. Метаболические основы процессов адаптации.

5. Биоэнергетика процессов адаптации организма.

6. Физиология и патология механизмов временной организации процессов адаптации.
7. Процессы адаптации и дизадаптации в онтогенезе.
8. Типология процессов адаптации, динамические стереотипы адаптации.
9. Эволюция патогенетических механизмов заболевания в динамике адаптации.
10. Этиопатогенез и клиника процессов дизадаптации.

II. Популяционная адаптация

Цель: установить основные закономерности взаимодействия популяции человека с природной средой в целях создания системы профилактики и лечения экологически обусловленных заболеваний в районах нового освоения.

1. Влияние природных физико-химических факторов внешней среды на здоровье населения.
2. Взаимодействие человека с биотическими факторами среды обитания.
3. Влияние антропогенных изменений природной среды на здоровье населения.
4. Популяционно-генетические закономерности адаптации человека.
5. Микроэволюционные процессы в современных популяциях человека.
6. Медико-экологическое районирование, адаптивные типы популяций.
7. Эпидемиология, патогенез и клиника природно-очаговых болезней инфекционной и неинфекционной этиологии в связи с адаптацией человека в различных климато-географических условиях.
8. Особенности патогенеза и клинического течения распространенных заболеваний человека в связи с влиянием факторов внешней среды.

III. Социальные механизмы адаптации

Цель: установить основные закономерности и механизмы социальной адаптации, что позволит разработать систему медико-социальных мероприятий, направленных на сохранение и развитие здоровья населения и повышения трудового потенциала.

1. Демографические процессы, адаптация человека и здоровье населения.
2. Механизмы психосоциальной адаптации в условиях урбанизации, новой промышленной технологии и интенсификации труда.

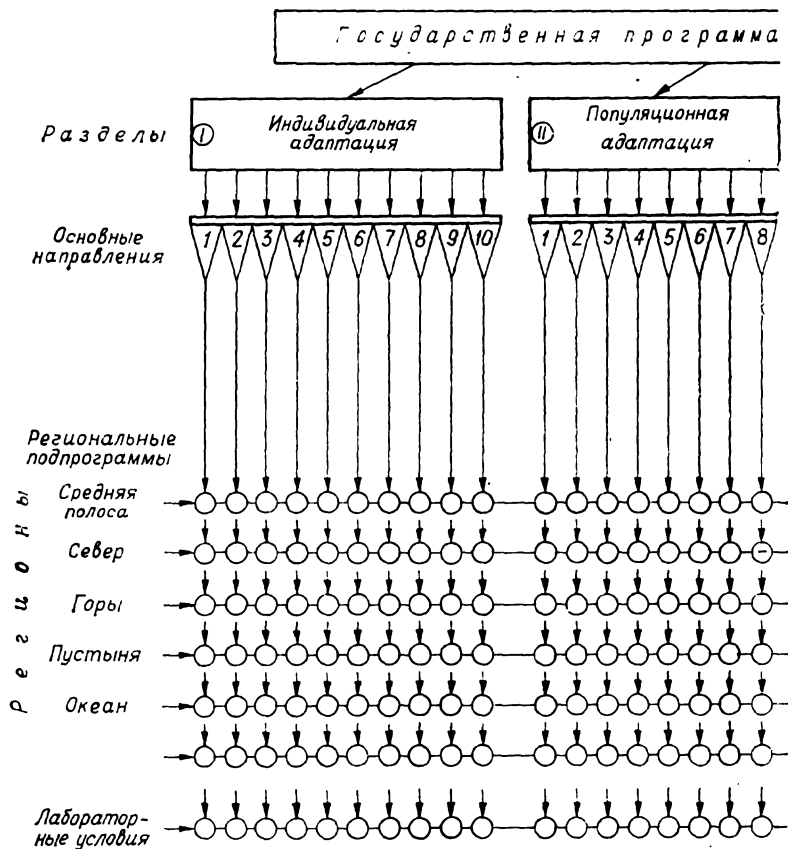


Рис. 28. Структура программы

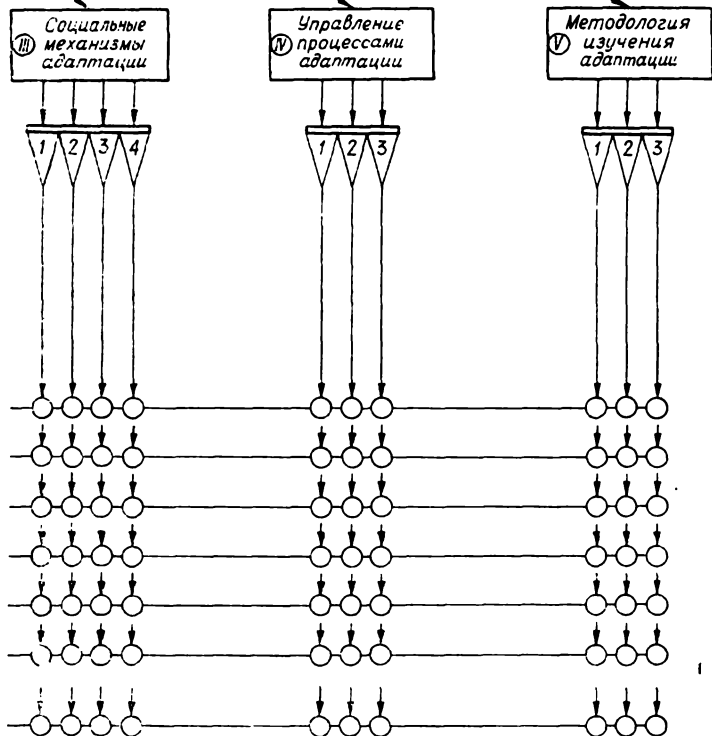
3. Научные основы оптимизации охраны здоровья населения на различных уровнях социальной инфраструктуры.

4. Этиология, патогенез и клиника профессиональных и социальных болезней.

IV. Управление процессами адаптации

Цель: разработать принципы управления адаптивными процессами посредством направленного воздействия на механизмы индивидуальной, популяционной и социальной адаптации. Обосновать медико-социальные компоненты системы жизнеобеспечения населения, оптимизирующей течение процессов адаптации человека в конкретных природно-производственных условиях.

„Адаптация человека“



«Адаптация человека».

1. Научные основы массовой донологической диспансеризации с учетом специфики адаптивных процессов.
2. Физиологическое обоснование профессионального отбора, профессиональной ориентации, режимов труда и отдыха.
3. Принципы социально-гигиенического планирования и экологического нормирования для вновь осваиваемых территорий и новых видов производств.

V. Методология изучения адаптации

Цель: продолжать разрабатывать общую теорию адаптации и методический аппарат исследования адаптивных процессов на различных уровнях биосистемы.

1. Научно-методологические и теоретические подходы к изучению закономерностей адаптации.

2. Принципы и методы программно-целевого планирования и управления научными исследованиями в области адаптации человека.

3. Разработка принципов моделирования адаптивных систем, алгоритмов и научно-технических средств исследования адаптивных процессов.

Структура программы (рис. 28) отражает совокупность научных и практических задач изучения адаптации человека: закономерности функционирования организма и популяции в норме и состоянии напряжения, вызванном экстремальными природно-производственными факторами; своеобразии патогенеза и клинических проявлений нарушения адаптации и экологически обусловленных заболеваний человека; принципы массовой донозологической диспансеризации, профессиональной ориентации и профессионального отбора для работы в специфических экологических условиях; принципы и методы комплексной патогенетической профилактики и терапии дизадаптации.

Отдельные фрагменты программы «Адаптация человека» учтены в планах научно-исследовательских работ в рамках комплексной программы освоения природных ресурсов Сибири Сибирского отделения АН СССР, программы Государственного комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды, Научного совета АМН СССР по проблемам гигиены, Научного совета АН СССР по проблемам биосферы, Сибирского отделения ВАСХНИЛ, Академии МВД СССР. Таким образом, осуществляется взаимоотношение научно-исследовательских программ различных ведомств.

Дальнейшая реализация государственной программы «Адаптация человека» позволит сконцентрировать усилия исследователей как на решении фундаментальных вопросов, так и на ускоренной разработке первоочередных практических задач в наиболее перспективных в экономическом отношении районах страны (зона строительства Байкало-Амурской магистрали, Канско-Ачинский топливно-энергетический комплекс, нефтегазоносные районы Тюменской области, новостройки Средней Азии, Заполярья с трассой Северного морского пути и др.).

Выполнение государственной программы «Адаптация человека» возможно при условии целевого выделения необходимых ресурсов.

ПРОГНОЗ ПО ПРОБЛЕМЕ «АДАПТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА»

Основой прогноза научных исследований по проблеме является межрегиональная комплексная программа «Адаптация человека», которая рассматривается как определенная, развивающаяся система. В прогнозируемый период предполагается разрабо-

тать и апробировать ряд дочерних подпрограмм, в результате осуществления которых будут известны различные варианты динамического развития антропобиогеоценозов экстремальных регионов с точки зрения сохранения и развития антропобиогеоценозов экстремальных регионов с точки зрения сохранения и развития здоровья человека, социально-экономические эффекты освоения новых и использование обжитых территорий с учетом здоровья человеческой популяции. По мнению экспертов, в решении проблемы «Адаптация человека» необходимы следующие научно-организационные мероприятия

1977—1980 гг.

1. Выработать количественные и качественные параметры, характеризующие функционирование систем организма человека в норме, а также при напряжении, адаптации и патологии.

2. Разработать комплексную методику оценки состояния среды и принципов долгосрочного прогнозирования ее изменений.

3. С целью ранней профилактики заболеваний установить принципы диспансеризации здорового контингента ряда предприятий с различными производственными вредностями и режимами труда. Определить факторы, снижающие работоспособность здорового рабочего, и способы их ликвидации или снижения.

4. Разработать основные принципы системы жизнеобеспечения в экстремальных условиях для отдаленных населенных пунктов или предприятий. Произвести экономический расчет потерь по медико-биологическим показателям.

1981—1985 гг.

1. Выделить ключевые характеристики функционирования систем организма с целью разработки оценочных критериев здоровья.

2. В нескольких (2—3) промышленно-территориальных регионах, различных по состоянию среды, провести ее оценку, дать прогноз изменений среды в этих регионах.

3. На основе гипотезы о донозологических (предпатологических) состояниях разработать проект всеобщей диспансеризации работающего населения и коррекции среды на предприятиях.

4. Установить психофизиологические критерии для некоторых ведущих профессий в каждом регионе и для отбора с возрастными ограничениями. Отработать системы автоматизированного сбора психологических показателей для организованных групп населения. Рассчитать оптимальный лаг трудовой деятельности по основным психофизиологическим критериям с целью увеличения продолжительности активной жизни.

5. Осуществить экономический расчет потерь, связанных с неправильным отбором и профориентацией. Разработать критерии донозологической диспансеризации населения зон с экстремальным климатом.

6. Отработать принципы систем жизнеобеспечения в условиях территориально-производственного комплекса. Принять участие в создании проектов освоения новых территорий.

7. Произвести классификацию и типологию экстремальных ситуаций на современном производстве в условиях экстремального региона.

Систематизировать методы оперативного контроля за состоянием здоровья контингентов, подвергающихся воздействию определенной группы факторов. Первый уровень — критерии оценки состояния здоровья крупных популяций.

Исследовать парциальное и сочетанное воздействия на организм человека экстремальных природных и производственных факторов (анализ статистических данных по заболеваемости и травматизму, направленные эксперименты и наблюдения и пр.).

Систематизировать методы коррекции на уровнях: технологическом, экономическом, социальном, гигиеническом, медицинском, биологическом.

Разработать практические рекомендации и мероприятия по каждому из уровней для конкретных производств (отбор, профилактика, диспансеры, тренировка и пр.).

8. Определить социально-демографические и медицинские критерии оценки воспроизводства населения. Разработать методы экономического обшета потерь, связанных с понижением рождаемости, недожитием до определенного возраста по медико-биологическим причинам и миграцией с учетом региональных потребностей в трудовых ресурсах населения, его адаптации (климато-географической и производственной) и т. д. Создать алгоритмы для подготовки моделей-эталонов.

9. Разработать принципы изучения бактериально-вирусной и паразитарной экологии в районах освоения новых территорий. Создать проекты освоения новых территорий с учетом бактериально-вирусной и паразитарной обстановки на основе математического моделирования определенных ситуаций.

1986—1990 гг.

1. Установить характеристики организма, допускающие прогнозирование сохранения здоровья. Построить индивидуальные прогнозы для отобранного контингента.

2. Изучить популяционную вариабельность оценочных характеристик здоровья человека, что позволит установить популяционные нормы для критериев здоровья. Выделить специфические для популяции в целом критерии здоровья, установить взаимосвязи между показателями здоровья популяции и особи.

3. Провести расширенную апробацию комплексной методики оценки состояния среды и способов долгосрочного прогнозирования ее изменений в основных промышленно-территориальных комплексах Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера, Средней Азии.

4. Апробировать на рабочем населении основных промышленно-территориальных комплексов программы всеобщей диспансеризации и коррекции среды. Разработать принципы всеобщей диспансеризации населения и коррекции среды во всех промышленно-территориальных комплексах Севера, Сибири и Востока страны.

5. Установить индивидуальные маршруты здоровья, принципы психофизиологического воспитания и профессиональной ориентации.

6. Разработать медико-биологические параметры жизнеобеспечения человека в экстремальных условиях обитания. Внести предложения в Совет Министров СССР и другие планирующие организации.

7. В специализированных НИИ разработать единую программу по проблеме «Бактериально-вирусная и паразитарная экология экстремальных природно-географических районов». Создать единый координационный центр по руководству реализацией программы. Разработать методики и системы мероприятий по санации районов освоения, неблагоприятных в отношении бактериально-вирусной и паразитарной зараженности.

8. Проанализировать генетическое состояние приезжих и коренных популяций Севера и других экстремальных зон (высокогорье, жаркий климат). Выбрать информативные генетические маркеры. Создать отделы генетико-популяционных аспектов адаптации человека в экстремальных зонах при головных институтах.

1990—2000 гг.

1. Апробировать прогнозы здоровья в течение 20—30 лет. Выбрать прогностические критерии здоровья.

2. Определить системы показателей, характеризующих здоровье популяции. Апробировать системы в конкретных популяциях человека. Проанализировать прогностическую ценность критериев здоровья популяций, построить пробные прогнозы, испытать их.

3. Курировать в различных регионах страны применение комплексной методики оценки состояния среды в целях ее сохранения и своевременной коррекции. Реализовать постоянное сочетание экономического и медико-биологического мониторинга территорий страны на основе аэрокосмической информации и других передовых методов слежения.

4. Внедрить программу всеобщей диспансеризации здорового населения с целью ранней (донозологической) профилактики заболеваний.

5. Разработать новое положение об отборе и сроках проживания, материальной компенсации людей, проживающих в экстремальных условиях.

6. Установить закон о социально-гигиенических принципах освоения экстремальных зон в условиях социалистического строя.

7. Апробировать рекомендации в определенных регионах. Разработать методы и выполнение оценки экономической эффективности мероприятий по коррекции нарушений адаптации. Определить и реализовать принципы конструирования гигиенически-оптимального оборудования (ГОСТ). Разработать динамическую модель «Человек — оборудование, производственная среда — природная среда».

Организовать Институт социально-гигиенических нормативов со специальным конструкторским бюро, диспансером и прочие региональные институты социально-гигиенического профиля.

8. Апробировать математические модели-эталоны на выборочных группах населения в обычных и экстремальных климато-географических зонах.

Подготовить законодательные положения, направленные на оптимизацию процесса воспроизводства населения, в том числе на миграцию в экстремальные зоны страны.

9. Обосновать и разработать критерии отбора по генетическим маркерам для длительного проживания в экстремальных зонах.

Разработать математические модели развития популяций в нативных и урбанизированных условиях экстремальных климато-географических зон, осуществить их «игровую» апробацию в минимальном, оптимальном и максимальном вариантах.

Перечисленные направления, естественно, следует рассматривать как самые общие и предварительные. Все они должны быть тесно взаимосвязаны со все возрастающими запросами практики строительства развитого социализма в нашей стране. Уже сегодня очевидно, что крупные географические промышленно-хозяйственные районы все более и более специализируются по своим хозяйственно-экономическим целям. Специализация же определяется наибольшей природно-географической значимостью, запасами полезных ископаемых, энергетических ресурсов, транспортных возможностей, перспективой сельского хозяйства. Поэтому указанные проблемы, наряду с их общностью, должны все более и более отражать именно эту специфику, так же как и исследования, например, миграционных потоков населения, сохранения и развития природы, рекреационных мероприятий и взаимодействия крупных систем жизнеобеспечения.

Среди биологов-дарвинистов признано, что жизнедеятельность организмов в процессе эволюции характеризуется прогрессивной направленностью, развитием от простейших форм к высшим организмам. Последние в результате эволюционных преобразований не только приобрели более сложную морфофизиологическую организацию, но и в сообществе таких организмов помимо биологических связей постепенно возникли и развились социальные взаимоотношения.

В процессе эволюции морфофункциональные преобразования путем естественного отбора начинались с того момента, когда прежняя организация, лишённая преадаптивных качеств, не могла обеспечить приспособление к имеющимся условиям внешней среды. Однако на современном этапе еще нельзя сказать, что имеющиеся филогенетические построения, основанные, главным образом, на результатах эволюционной морфологии, давали бы достаточно полное основание для понимания принципов адаптивного поведения живых организмов. Такое положение исторически сложилось не только вследствие дифференцировки и неравномерного развития медико-биологических наук, но и в результате объективно существующего подхода в разработке отдельных научных направлений. В зависимости от профессиональной принадлежности и своих взглядов ученые пытались исследовать проблему адаптации с различных сторон.

Биологи рассматривали и рассматривают приспособительные процессы в эволюционно-историческом аспекте. В их исследованиях процессы приспособления (адаптации) животного мира, сохранение и развитие видов, выявлялись в законах онто- и филогенеза.

Генетические механизмы изменчивости, механизмы отбора и наследования признаков рассматривались в качестве ведущих. Индивидуальные признаки, главным образом морфологические, анализировались с точки зрения их значимости относительно сохранения и развития видов. Такое толкование процессов адаптации мы находим у Ч. Дарвина и его последователей. Феномен адаптации трактовался как существенное условие жизнедеятельности

организмов. Данные генетики лишь указали на глубинные, пока до конца не установленные, закономерности развертывания фенотипических признаков, соответствующих или не соответствующих конкретным условиям среды. Феноменологически индивидуальные фенотипические признаки и их адаптивные комбинации исследовались физиологами и патофизиологами. Последними анализировались особенности физиологических функций у животных и человека при значительном изменении внешних факторов [Гомеостаз, 1976; Сиротинин Н. Н., 1973].

Физиологические функции многократно изучались, исходя из оценки ведущей роли нервной [Сеченов И. М. и др., 1952] и эндокринной [Selye Н., 1972] систем в гомеостазе, в процессах метаболизма на всех уровнях биосистемы [Гомеостаз, 1976]. Другие исследователи углублялись в более конкретные механизмы физиологических функций, выделяя отдельные факторы (или их сочетание) во внешней среде (питание, холод, аридные и высокогорные условия и др.) [Сиротинин Н. Н., 1952; Ван Лир Э., Стиккней К., 1967; Васильев Г. А. и др., 1974; Миррахимов М. М., 1976; Барбашова З. И., 1970, 1972; Покровский А. А., 1976; Да-нишевский Г. М., 1970; и др.].

В отношении человека эти работы получили наибольшее развитие в области физиологии и гигиены труда, в спортивной, космической и океанической медицине, климатологии и других специальных условиях жизни и работы людей.

За последние годы в учении о физиологических адаптациях появились новые направления более широкого обобщения. Так, изучение проблемы биоритмов [Колпаков М. Г., 1975; Моисеева Н. И., 1975; Матюхин В. А. и др., 1976] и их нарушений позволило объединить данные физиологии в более ценное представление о механизмах адаптации.

Исследование проблемы так называемого сбалансированного питания [Покровский А. А., 1969, 1974] обращает наше внимание на важные механизмы адаптации человека, включая метаболизм на клеточном уровне. Интегральные аспекты проблемы мы находим в работах по медицинской географии [Авцын А. П., 1972].

Наконец, нельзя не сказать об очень перспективных, с нашей точки зрения, работах П. К. Анохина и его учеников в разработке концепции функциональных систем и идеи опережающего отражения действительности в биологических системах. В рамках этой концепции сформировался и продолжает развиваться оригинальный подход к изучению физиологических адаптаций.

Во многих работах по исследованию адаптивных механизмов предпринимаются попытки выяснить закономерности перехода от нормы к патологии. Некоторые авторы относят процессы адаптиогенеза и адаптации к переходным, промежуточным состояниям между нормой и патологией. Наиболее ярко такая точка зрения проявляется в работах Селье и его последователей.

Наконец, еще одно исторически сложившееся направление в анализах адаптации человека — многочисленные исследования патологов и клиницистов. Здесь, как правило, в центре внимания ученых остается патологическое состояние (процесс или болезнь). Данный природный феномен служит отправной точкой при выяснении особенностей и значения процессов компенсации и адаптации. В этом направлении, особенно в последнее время, предпринимаются попытки моделирования патологических состояний, направленные на выявление не только патогенетических закономерностей, но и наиболее ранних и достоверных признаков нарушения здоровья [Быховский М. Л., Вишневский А. А., 1971]. Особое значение в исследованиях патологических процессов придается оценке морфофизиологических, ультраструктурных изменений в динамике [Вайль С. С., 1973; Саркисов Д. С., 1970].

Таким образом, на современном этапе под адаптацией стали понимать особую анатомическую, физиологическую, биохимическую характеристику организма, развивающуюся под влиянием необычных по величине, совокупности или продолжительности воздействия факторов среды. Немногочисленные исследования по проблеме адаптации человека, кроме указанных «вещественных» характеристик, включают и особо сложные его поведенческие реакции, как одну из необходимых характеристик адаптивного процесса. Подразумевается, что поведенческая реакция строится на основе физиологических, биохимических и физико-химических процессов, хотя роль каждого из них в целостном процессе адаптации организма остается не вполне ясной, особенно в случае развития патологии. Последняя по отношению к конкретному индивиду рассматривается как несовершенная адаптивная реакция.

Возникло представление, что некоторые компенсаторные механизмы (проявление адаптивных процессов в жизнедеятельности организма в изменившихся условиях среды) не всегда целесообразны и в отдельных случаях даже фатальны для индивида.

Однако, в целом, накопленные материалы исследований биологов и физиологов, с одной стороны, и ученых клинических направлений, с другой, не раскрывают в настоящее время принципиальных закономерностей так называемой «удачной» или «неудачной» адаптации.

Возникает вопрос: может ли все указанное многообразие фактов и явлений, которые обозначаются в многочисленных исследованиях как приспособление (адаптация) иметь обобщающее и эвристическое значение? Иначе говоря, остаются ли те многообразные процессы приспособления лишь отдельными, хотя и ответственными границями различных сторон жизнедеятельности организма человека и животных или все они отражают (содержат) некое качество жизнедеятельности, малоизвестное в современной биологии и медицине? По нашему мнению — да!

Процесс адаптации (приспособление) есть одна из особых форм противоречивого взаимодействия биосистемы со средой. Приспо-

собрание есть одно из основных качеств жизни. И. М. Сеченов (1952) на основании сравнительно-эволюционного анализа считал необходимым определить жизнь на всех ступенях ее развития как приспособление к условиям существования.

Однако если в общефилософском аспекте такое утверждение несомненно правильно, то вряд ли можно согласиться с тем, что в изучении конкретных биологических систем свойство адаптации трактуется как процесс жизни — физиологический или биологический.

При таких определениях возникает опасность, оставаясь в общем на правильных позициях, потерять качество самого явления [Дичев Т. Г., Тарасов К. Е., 1976].

К понятию «адаптация» приложим термин «телеономия», преодолевающий недостатки прежних телеологических трактовок целесообразности. Всякая адаптация телеономична, так как относительное соответствие организма с окружающей средой означает процесс закономерного изменения системы в соответствии с уровнем ее организации на основе опережающего отражения. Но и это свойство — свойство опережающего отражения действительности есть одно из фундаментальных свойств любых биосистем. Очевидно, наиболее яркие видовые особенности процессов приспособления (адаптации) следует искать в некотором качестве взаимодействия биосистем с определенными условиями окружающей среды. Какие же это определенные условия среды и каково качество взаимодействия? Такая особенность, по-видимому, заключается в неадекватности условий, а качество взаимодействия — в особой направленности опережающего отражения. Развитие и исход процесса адаптации в неадекватных условиях как при кратковременном, так и продолжительном их воздействии определяется не только биологическими и физиологическими свойствами, но и преимущественно тем, как эти свойства организуются данным организмом в данной среде.

Некоторые исследователи неоднократно указывали на то, что не только мобилизуются и развиваются стандартные, хотя и очень сложные адаптивные процессы, но и совершенствуется само свойство адаптироваться [Шмальгаузен И. И., 1940]. Так, появление в процессе эволюции свойства условно-рефлекторной деятельности характеризовалось новым уровнем в организации адаптивных процессов без относительно особых экстремальных условий.

Изложенное предположение также полностью еще не раскрывает наследственных особенностей процессов адаптации. В литературе не раз поднимался вопрос о так называемой «плате», «цене» адаптивного поведения. Мера «выигрыша» или «проигрыша» в процессе адаптации для биосистемы определяется, вероятно, тем, какая адаптивная программа реализуется. Трудность формирования такой программы состоит в том, что один вид перестройки может гарантировать полноценное функционирование на короткий срок жизни с последующим истощением, нарушением или

гибелью, другой может обеспечить более продолжительный срок жизни при значительной адаптации и в последующем [Завьялов В. В., 1966].

На выборе программ сказывается доминирующая целевая установка в поведении индивида в данный момент, например, воспроизводство потомства. У человека доминанта имеет сложный психосоциальный характер.

Качественную особенность процессов адаптации следует искать, вероятно, в особой форме организации информационных процессов. Речь идет об особой форме жизнедеятельности качественно особой пространственно-временной «динамической структуры» [Парин В. В., 1973].

Коснемся некоторых перспективных вопросов и вопросов более дискуссионного характера.

Выше указывалось на то, что элементы технократического и ноосферного освоения новых регионов присутствовали на самых ранних этапах становления человека. Хорошо известно также, что среднее долголетие индивидов есть производная общих закономерностей развития вида. Ограничение срока индивидуальной жизни и элиминация индивидов осуществляются главным образом через генетические механизмы, которые вступают в конфликт со средой по мере увеличения возраста индивидов. Можно думать, что старение — это процесс сохранения и развития здоровья индивида в условиях элиминирующего действия указанной выше видовой закономерности.

В человеческой популяции увеличение продолжительности жизни реализовалось за счет продления постгенеративного периода. В этом явлении решающая роль принадлежит социальным факторам, которые формируют жизненную установку (основные цели жизни) у каждого индивида. Последнее через нервно-психическую деятельность реализуется в системах управления и, вероятно, удлиняет период активной жизни, изменяя работу генетического аппарата. Скорее всего, происходит подсознательное или сознательное изменение ритма и условий среды для каждой индивидуальной жизни по мере старения так, что новая среда (ритм) не приходят в конфликт с генетическими механизмами (потребностями), несмотря на нарастающий возраст. Иными словами, речь идет не об изменении генетики человека, а о своеобразном эффекте «выскальзывания»: генетические механизмы старения, запрограммированные на рост несоответствия организма со средой — болезнь и смерть, встречаются с организацией новых условий, снимающих (смягчающих) запрограммированный конфликт.

В обществе, где цена жизни каждого человека и потребность личного вклада в общее благополучие максимальны, предполагаемый выше эффект будет наибольший. В социальной истории человека проявление такого механизма явилось непосредственным результатом очеловечивания.

В. И. Вернадский (1977) в понятие о ноосфере вкладывал главным образом естественно-научный смысл, однако сфера разума есть производное социальных закономерностей [Артаковский С. Н., 1975; Федосеев П. К., 1976]. В этой сфере социальное проявляется в разумной организации среды и развитии природы на благо человека [Федоров Е. К., 1970; Хорн К., 1972; Кротков Ф. Г., 1973; Фелд Б., 1974; Вязов О. Е., Дердященко А. А., 1974]. Главный эффект ноосферы — сохранение и развитие здоровья человека, продление сроков его активной жизни [Вязов О. Е., Вулман Н., 1972; Парин В. В., 1973; Дердященко А. А., 1974].

В капиталистическом обществе действие указанной закономерности ограничено, поэтому технократические потребности медицинской науки и практики чрезвычайно велики (сохранение и продление жизни за счет химического, биологического и других искусственных методов воздействия). Например, попытка пересадки органов есть выражение этой внутренней тенденции. Или американский образ жизни, который так формулирует целевую установку, что социально-биологические предпосылки старения нарастают. Существующая длительность жизни в развитых капиталистических странах есть результат, по существу, технократических воздействий. В условиях развитого социалистического общества и особенно коммунистического все более будут проявляться ноосферные закономерности: формирование такой целевой установки жизни (всеобщая потребность в активной деятельности до 100 и более лет) и такое изменение индивидуальных средств и ритмов, при которых геронтологическая, социально-биологическая конфликтность будет все более уменьшаться. Это не означает бессмертия в физическом смысле и не снимает развития возможностей науки в управлении биологическими и физическими процессами жизни.

Следующий этап развития — процесс ноокосмогенеза и создания ноокосмоса.

Таким образом, естественно-научное содержание теории В. И. Вернадского (1977) о ноосфере в настоящее время получает свое развитие и толкование в социально-биологическом аспекте. Выявляются новые более глубокие движущие механизмы ноосферогенеза, в котором, вероятно, можно выделить несколько периодов:

1) механизмы ноосферогенеза в капиталистическом обществе, где они социально значительно ограничены и компенсируются гипертрофированными технократическими мероприятиями. В этот период средняя продолжительность жизни людей, вероятно, достигает своего потолка и лимитируется лишь технократическими возможностями;

2) процесс ноосферогенеза в социалистическом обществе, где ноосферогенные резервы продолжительности жизни людей чрезвычайно велики, технократические мероприятия используются в качестве лишь корректирующих, дополнительных факторов. Здесь

продолжительность активной жизни людей будет увеличиваться по мере развития общества.

Сохранение и развитие здоровья современной популяции людей, и особенно будущих поколений,— главная забота социалистического и коммунистического общества. Научно-технический прогресс, удовлетворение потребностей человека, вообще все производство — лишь средства для достижения этой цели. Человек есть производное длительной биологической и социальной эволюции. Его медико-биологическое благополучие как существа биосоциального не может рассматриваться изолированно вне сложившихся исторических взаимосвязей общества и природы. Потенциально безграничные возможности развития производительных сил ограничивают компенсаторные возможности биосферы, в которую человеческое общество включено как часть в целое, и, следовательно, связано со всеми ее остальными частями. Механизмы авторегуляции биосферы начинают «срабатывать» отрицательно на добавочное изъятие из природы все больших количеств ресурсов и добавление в природную среду все больших количеств вредных отработанных веществ, технических вод и т. д. [Фелд Б., 1974; и др.].

В условиях научно-технического прогресса возрастает отрицательное влияние психоэмоциональных факторов. Вместе с другими агентами они оказывают особенно неблагоприятное воздействие на здоровье населения.

В отличие от двух исторически сложившихся круговоротов вещества и энергии — геологического и биологического, антропогенный (техногенный) круговорот наряду с гигантским возрастанием (количественным и качественным) включает компоненты, ранее не существовавшие в природе, и остается неупорядоченным, разомкнутым и хаотичным. Все это нарушает устойчивость природных круговоротов, расплывает их сложившийся баланс [Jensen K. K., Snekvik E., 1972]. Снова остро возникает проблема зависимости человека от природных условий, но теперь уже не как следствие его слабости, а как результат непомерно возрастающей мощи. В то же время нельзя согласиться с мнением Дж. В. Форрестера (1974) и других о пессимистическом будущем и кризисной экологической обстановке, могущей возникнуть на Земле.

Учитывая сказанное, важно разработать такую систему оценки и расчета внешних условий, в которых биосоциальные потребности человека и его благополучие рассматривались бы в качестве главного критерия. В настоящее время на Земле, по нашему мнению, проявляется новая закономерность, которую в отличие от ноосферогенеза можно характеризовать как ноокосмогенез. Дело в том, что в силу технической вооруженности человек вмешивается в такие явления, которые нельзя считать лишь планетарными: использование новых источников энергии, изменение климата и географии планеты в масштабах, равных космическим

воздействиям. Следовательно, в настоящее время на планете в результате деятельности человека формируется следующий период ее преобразования. В закономерности ноосферогенеза и ноосферы включаются более глубокие взаимосвязи: процессы ноосферогенеза и развития ноокосмоса. Ясно, что судьба человека (как существа биосоциального) в значительной мере будет зависеть не только от путей становления ноосферы, но и от рационального управления процессом ноокоsmогенеза. Заметим, что зависимость человека от космических факторов более глубокая и сложная, чем его взаимосвязи с биосферой.

Конкретное изучение отдельных климато-географических регионов планеты, в их совокупности в свете концепции системы жизнеобеспечения и ноокоsmогенеза позволяет наметить интегральные комплексные оценки состояния человеческой популяции и среды, долгосрочное прогнозирование и пути их оптимального развития.

Историческое развитие физиологии как раздела биологии, с одной стороны, характеризовалось последовательной дифференцировкой и «расчленением» организма животных и человека на многочисленные «системы» и «подсистемы» [Черниговский В. Н., 1970], с другой, идея целостности получила развитие в исследованиях физиологов и патологов: Клода Бернара, И. М. Сеченова, И. П. Павлова, Л. А. Орбели, Н. Е. Введенского, А. А. Богомольца, К. М. Быкова, В. В. Парина, Х. С. Коштоянца, А. Д. Слонима, К. Кеннона, Г. Селье. Однако в оценке организма человека, его эволюции, генетики, реактивности доминируют многочисленные дифференцированные направления физиологии и патологии, а биология, породившая физиологию, все меньше возвращается к человеку, сосредотачивая свое внимание на изучении растительного и животного мира. Больше того, тезис о том, что биологическая эволюция человека закончена, и, следовательно, исследование и оценка человека в значительной мере принадлежит компетенции физиологов, нередко звучит как аксиома. Признавая ведущую роль в эволюции человека за социальными факторами, необходим дальнейший их анализ и синтез в биосоциальном аспекте.

Современное развитие общества с быстрыми изменениями уклада жизни людей и сферы их обитания (ноосферы) характеризуется ростом числа хронических заболеваний [Bright M., 1966; Walton K. M., 1969], что связано со слабыми знаниями принципов организации адекватных условий труда и быта, индивидуального отбора в различных сферах производства, тренировок и т. д. Возникает необходимость, во-первых, найти основные причины отставания научных знаний, во-вторых, наметить возможные пути поисковых исследований. Если признать справедливым утверждение, что биология как наука о жизни занимается исследованием фундаментальных свойств биологического мира и возможностей управления им, то наиболее перспективными путями исследований следует считать системный подход, сформулированный в ра-

ботах Л. Бергаланфи (1969), М. Месаровича (1973), К. Шеннона (1963), К. Х. Уоддингтона (1970), П. К. Анохина (1975) и др. В целом, обобщенная концепция о значении системного подхода в биологии хорошо сформулирована В. А. Энгельгардтом (1973) в свете идей интегратизма.

Само понятие «биологическая система» требует уточнения, на что мы уже указали. Это определение распространяется лишь на «организмы», обладающие способностью самостоятельного развития и существования — биосферу, биогеоценоз, вид, популяцию, индивид, клетку, т. е. на биосистемы, отражающие определенные, достаточно квантовые уровни организации биологического мира.

Биосистема — это объективно существующая форма организации живой материи, способная обращать различные виды энергии на поддержание и развитие собственной структуры с возрастанием энтропии и эффекта максимума внешней работы.

Все биосистемы в рамках указанного определения целенаправлены [Анохин П. К., 1975]. Любое изучение биосистемы без учета этого принципа не может дать правильной оценки и характеристики системы. Достижение конечной цели каждой биосистемой пластично. Пластичность определяется, с одной стороны, функцией управляющих систем ($a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$), с другой, — морфологической перестройкой в тканевых структурах ($x \rightarrow y \rightarrow z \rightarrow \sigma$) [Казначеев В. П., 1973]. Среда, соответствующая фенотипическим свойствам системы в данный момент, определяется как адекватная, не соответствующая этим потребностям, — как неадекватная. Если биосистема вследствие изменений внешней среды перестраивается так, что приобретает новые свойства к существованию в неадекватных условиях, то такой процесс жизни или взаимодействия со средой обозначается как адаптация. Указанный процесс реализуется и в цепи поколений, и на уровне отдельных организмов. Если времени для такой перестройки недостаточно или факторы настолько контрастны, что перестройка невозможна, биосистема «изменяет» свою стратегию и ценой потери тех или иных структур и жизненных функций пытается «выполнить» не программу-максимум (конечную цель), а программу-минимум, т. е. сохранить свою жизнь при любых обстоятельствах.

Итак, адаптация (приспособление) на биологическом уровне — процесс сохранения и развития биологических свойств вида, популяции, биоценозов, обеспечивающий прогрессивную эволюцию биологических систем в неадекватных условиях среды; на организменном уровне — процесс поддержания функционального состояния гомеостатических систем и организма в целом, обеспечивающего его сохранение, развитие, работоспособность, максимальную продолжительность активной жизни в неадекватных условиях среды [Казначеев В. П., 1975].

Нельзя согласиться с утверждением, что адаптация — это процесс уравнивания или поддержания равновесного состояния организма и среды. Напротив, процесс адаптации — это активное

поддержание необходимого уровня неравновесности организма и среды, поддержание устойчивого неравновесия [Бауэр Э., 1935]. Достижение полного равновесного состояния означает прекращение эволюции и активной жизнедеятельности.

Таким образом, ставится задача комплексной оценки состояния биосистемы с учетом всех сказанных выше ее особенностей. Возникает вопрос: какое научное направление полномочно решить такую задачу относительно человека? Современная физиология занимается в основном другими уровнями, и то, что получило название в этой дисциплине «системы», не может быть отнесено к указанному выше определению. Такие «системы», как нервная, эндокринная, иммунологическая, есть не что иное, как механизмы управления целостным организмом (биосистемой — в указанном выше ее определении), а сердечно-сосудистая, дыхательная, желудочно-кишечная и другие «системы» есть механизмы отдельных сторон жизнеобеспечения. Поэтому изучение физиологических механизмов указанных «систем» вне учета взаимодействия со средой в филоонтогенезе, достижением цели всей биосистемы в настоящее время, недостаточно для раскрытия особенностей процесса адаптации организма. Введение принципа «от физиологии, патологии „системы“ к физиологии, патологии состояний организма» требует перестройки в планировании современных физиологических исследований и более полно отражает предложенное выше представление о биосистемах.

В целом, развитие подобных представлений, по нашему мнению, может служить основанием к разработке системы широкой профилактики патологических процессов (донозологическая профилактика), более рациональных классификаций физиологических и патологических состояний у человека, а также программы организации оптимальных систем жизнеобеспечения человеческих популяций [Медведков Ю. В., 1974]. Речь идет, следовательно, о теоретической и практической разработке вопросов социальной гигиены, реализации систем всеобщей диспансеризации, систем сохранения, развития и управления здоровьем на уровне производственных комплексов, города, области, края; о единстве экономического и социального планирования, где повышение эффективности общественного труда сочетается не только с сохранением, но и развитием здоровья существующего и будущих поколений людей, развитием биологических, психологических способностей человека.

Наконец, необходимо сказать, что сама проблема адаптации человека не может развиваться далее без все больших ее взаимосвязей с общими вопросами экологии. Как известно, современная экология — это комплексное междисциплинарное научное направление, предмет которого — изучение, прогнозирование и управление факторами внешней среды в процессе их взаимодействия с живыми организмами на всех уровнях организации.

За последние годы успешно разрабатываются различные направления экологии от наиболее общих проблем глобальной экологии до специальных углубленных исследований отдельных факторов среды или их комплексов на живые организмы. Исследования по этим вопросам хорошо представлены в современной литературе.

Значительно больше сложностей возникает тогда, когда в сферу экологических исследований вовлекается человек.

В историческом становлении этого научного направления можно выделить две основные тенденции: многочисленные исследования о взаимодействии со средой отдельных организмов, изучения факторов среды (питания, окружающей температуры, сезонности и др.). Указанные исследования, по существу, составляют содержание частных экологических проблем и получили название экологической физиологии, экологической биохимии, морфологии. Общая направленность таких исследований — от частного к общему. Вторая тенденция — преимущественно от общего к частному. Здесь выделяются проблемы глобальной экологии, где оценка физических, биологических и геологических факторов осуществляется на планетарном уровне.

Сейчас еще нет единого представления о понятии и предмете экологии человека как специального научного направления. Например, Б. В. Сочава рассматривает этот вопрос как один из ключевых концепций географии. Б. Б. Прохоров (1975) считает, что экология человека есть ассоциация медико-биологических, географических, технических и общественных наук, изучающая взаимоотношения групп населения с окружающей средой и ее географическими подразделениями и, в связи с этим, — морфологические особенности, потенциальную и актуальную патологию, численность населения, его бытовые, хозяйственные навыки, обусловленные влиянием внешней среды и др. Такое направление Б. Б. Прохоров предлагает назвать «общей антропологией», включив в нее комплекс дисциплин по экологии здоровья и экологии болезней («санэкология»).

В наши дни, как никогда ранее, возникает необходимость в комплексной оценке взаимодействия человека с окружающей средой. Это связано, в первую очередь, с тем, что в условиях научно-технической революции указанное взаимодействие имеет во многом непредвиденные последствия как для природы, так и для человека. Не случайно сегодня много внимания уделяется, с одной стороны, проблеме охраны природы, с другой — совершенствованию развития пародонаселения. При этом охрана природы подразумевает, по существу, ее совершенствование, развитие. Что бы мы не предпринимали, природу уже нельзя сохранить такой, какой она была в своем первоначальном виде. Сейчас может идти речь о сохранении определенного баланса, гармонии, присущей природе, в неизбежно меняющихся ее условиях НТР. «На смену пассивной «охране природы» должна прийти работа по созданию оптимальной природной среды, по созданию биогеоце-

новоз, способных к саморегуляции в измененной человеческой среде¹.

То же самое происходит и с человеком, самым сложным явлением этой природы. Появившиеся в последние годы концепции управления развитием народонаселения обусловлены, по существу, названными проблемами.

Под развитием народонаселения понимается динамика не только количественных, а, прежде всего, качественных характеристик населения, взаимосвязанное изменение его широко понимаемых структур².

С развитием общества, изменением условий труда и образа жизни человека его здоровье претерпевает постоянные изменения и не может рассматриваться как статическое состояние. Если бы была возможность количественно оценить параметры здоровья человека в древние века, в средневековье, в новое время, то полученные оценки существенно бы различались. То, что сейчас считается нормой, в предыдущие эпохи порой считалось бы патологией, и то, что ранее — патологией, сейчас — нормой. Однако дать какие-либо количественные критерии очень трудно. Современная медицина еще только стоит перед задачей определения точных количественных способов выражения различных показателей здоровья, но и косвенные данные об изменении характера заболеваний подтверждают сказанное. В периоды более замедленных темпов взаимодействия человека и природы развитие здоровья, т. е. приспособление человека, осуществлялось стихийно при преобладании биологических процессов эволюции (естественного отбора и др.). Болезни, смертность, как правило, были следствием не результатов этого взаимодействия, а социально-экономических и санитарно-гигиенических факторов. Поэтому смертность была в основном от экзогенных причин (эпидемий, голода и т. д.). Сейчас картина существенно изменилась. Так тенденция к росту смертности в экономически развитых странах определяется сегодня хроническими заболеваниями — болезнями органов кровообращения, злокачественными новообразованиями, болезнями органов дыхания и др. При этом болезни органов кровообращения занимают первое место среди всех причин смерти и составляют в настоящее время 40—56%. Как свидетельствуют результаты зарубежных исследователей, рост хронических болезней приводит к ограничению трудоспособности. Так, если в 1964 г. мужчина в возрасте 45 лет мог ожидать (в США), что будет почти 20 лет жить «полноценно» и дальнейшие 7,2 г. «неполноценно», то в 1974 г. он имел впереди те же 20 лет «полноценной» и 8 лет «неполноценной» жизни. Это значит, что средний прирост продолжительности жизни приходится на годы ограниченной трудовой способности.

¹ Шварц С. С. Эволюция биосферы и экологическое прогнозирование. — В кн.: 250 лет Академии Наук СССР. М., 1977, с. 367.

² Валентей Д. И. Управление развитием народонаселения в СССР. — Вопросы философии, 1978, № 2.

Нынешние формы изменений внешних условий осуществляются настолько быстрыми темпами, что человеческий организм с его сформировавшимися биолого-генетическими и психофизиологическими характеристиками не всегда успевает «переучиваться» и подстраиваться под них. Отсюда — срывы, болезни адаптации, дезадаптации, рост смертности. Не случайно проблема адаптации сейчас признана проблемой века. Масштабы воздействия человека на природу в эпоху НТР настолько возросли, что при любом новом вмешательстве нужно заранее и очень точно знать к каким изменениям это может привести и в природе, и в человеке.

В связи с этим уместно напомнить, что еще в 30-х годах С. А. Томилин (1973) писал, что до сих пор встречающийся взгляд на человека как на природное благо, существующее в избытке, должен быть радикально изменен. Человек есть абсолютно необходимый элемент производственного процесса. Образование, «обмен» и «амортизация» его должны быть также подробно изучены, как это делается по отношению ко всем хозяйственным ценностям. В целях подъема производительности труда в биологический «капитал» должны быть вложены такие же суммы основного капитала, которые вкладываются в каждый вид промышленности.

Сегодня для охраны «биологического капитала» требуется организация целостных научно обоснованных дифференцированных систем жизнеобеспечения, в составе которых здравоохранение может быть только фрагментом. Такие системы необходимы не только на государственном уровне, но и на планетарном. По нашему мнению, важным аспектом глобального моделирования, основанного на марксистско-ленинской идеологии, является разработка моделей систем жизнеобеспечения. Анализ существующих глобальных моделей свидетельствует об их несостоятельности во многом из-за отсутствия ясных критериев, целей и перспектив социального развития в капиталистическом обществе.

Изучение экологии человека, т. е. закономерностей функционирования и развития народонаселения при его взаимодействии с окружающей средой, разработка критериев и оценок этого взаимодействия требует исследования структуры народонаселения, дифференцированной по различиям характеристик этой среды. Народонаселение состоит из многочисленных популяций (населения стран, республик, регионов, городов, сел, территориально-промышленных комплексов и т. п.).

Сейчас данные демографов, социологов, экономистов, медиков дают возможность определить особенности характеристик популяций социалистических и капиталистических стран, развитых и менее развитых стран, крупных и малых городов, сел и т. д. Разработка глобальных моделей жизнеобеспечения не может быть осуществлена без учета этой дифференциации.

Сам характер противоречий между природой и обществом, между производственными отношениями и уровнем производительных сил в капиталистических странах, между монополиями исключает возможность разработки реальных мер для развития

всех групп народонаселения, создания научно обоснованных систем жизнеобеспечения. Преимущества социалистической системы хозяйства в их соединении с достижениями научно-технического прогресса, социальные цели нашего общества, направленные на всестороннее развитие человека, на достижение подлинного фактического равенства в условиях жизни всех членов общества, создают реальные предпосылки для осуществления комплексных исследований экологии человека.

Оценка состояния здоровья популяции включает следующие показатели: 1) структуру потерь человеко-часов по медицинским и парамедицинским показателям; 2) место потерь по тем же показателям в числе иных потерь по «человеческому фактору»; 3) коэффициент отношения потенциальной суммы человеко-часов к реальному их числу в активной общественно-полезной жизни работоспособной части данной популяции; 4) соотношение показателей роста производительности труда и показателей потерь человеко-часов по медицинским и парамедицинским факторам; 5) соотношение показателей удовлетворения материальных, духовных, культурно-бытовых потребностей с показателями потерь по медицинским и парамедицинским факторам; 6) показатели воспроизводства данной популяции и качества нового поколения; 7) соотношение изменений экологических показателей с показателями потерь по медицинским и парамедицинским факторам. Эта оценка состояния здоровья популяции включает, таким образом, комплекс факторов, помогающих определить специфические закономерности формирования здоровья конкретной популяции и основы формирования «маршрутов здоровья» для популяции, исключает разработку рекомендаций на основании каких-бы ни было средних, односторонних норм. Интегральный показатель здоровья необходим для разработки системы критериев оценки взаимодействия человека с окружающей средой, т. е. качественных показателей экологии человека в каждом регионе. Это порождает необходимость: 1) исследовать структуру популяции и адекватность этой структуры социально-хозяйственным комплексам, медико-географическим, социальным и культурно-бытовым условиям; 2) наметить перспективы развития научно-технического прогресса и демографических процессов в регионе, взаимосвязи образа жизни популяции с его здоровьем.

В настоящее время для осуществления исследований по экологии человека необходима разработка комплексных программ (территориальных, планетарных, международных, государственных, республиканских, региональных, городских и сельских) на различных уровнях — биологическом, организменном, популяционном, социальном.

Результаты реализации этих программ дадут возможность разработать научнообоснованные системы жизнеобеспечения в целях достижения глобальных задач нашего общества — повышения уровня благосостояния, всестороннего развития личности.

- Авцын А. П. Введение в географическую патологию. М., 1972. 328 с.
- Авцын А. П., Володпи Н. Д., Жаворонков А. А. и др. Некоторые аспекты адаптации человека в приполярных районах.— В кн.: Биологические проблемы Севера. VI симпозиум. Вып. 8. Якутск, 1974, с. 17—22.
- Авцын А. П., Кениг Э. Э. Некоторые вопросы географической патологии Крайнего Севера.— В кн.: Проблемы Севера. Вып. 14. М., 1970, с. 58—80.
- Авцын А. П., Марачев А. Г. Содержание фетального гемоглобина у жителей Севера.— Вестн. АМН СССР, 1974, № 10, с. 49—51.
- Авцын А. П., Марачев А. Г. Проявление адаптации и дизадаптации у жителей Крайнего Севера.— Физиол. человека, 1975, № 4, с. 587—600.
- Авцын А. П., Марачев А. Г., Матвеев Л. Н. Морфофункциональные основы развития хронических неспецифических заболеваний легких у жителей Крайнего Севера.— В кн.: Биологические проблемы Севера. Адаптация человека к условиям Севера. Петрозаводск, 1976, с. 6—8.
- Агаджанян Н. А., Миррахимов М. М. Горы и резистентность организма. М., 1970. 184 с.
- Адаптивная саморегуляция функций. М., 1977.
- Актуальные вопросы адаптации человека в условиях Крайнего Севера и Антарктиды. Новосибирск, 1976. 116 с.
- Алексеев В. П. Особенности распространения атеросклероза у жителей г. Якутска.— В кн.: Вопросы красной патологии. Якутск, 1973а, с. 19—21.
- Алексеев В. П. Морфогенез атеросклероза у жителей г. Якутска. В кн.: Вопросы красной патологии. Якутск, 1973б, с. 22—27.
- Алексеева Т. И. Биологическая адаптация населения Арктики к экстремальным условиям Крайнего Севера.— В кн.: Географическая среда и биология человека. М., 1977, с. 179—201.
- Андропова Т. И. Метеотропные реакции организма здорового человека в условиях Европейского Севера. Автореф. докт. дис. Новосибирск, 1975. 54 с.
- Анохин П. К. Общие принципы формирования защитных приспособлений организма.— Вестн. АМН СССР, 1962, № 4, с. 16—26.
- Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М., 1968. 347 с.
- Анохин П. К. Системная организация физиологических функций. М., 1969. 444 с.
- Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем. М., 1975, 447 с.
- Анохина И. П. Нейрохимическая характеристика специфических патологических синдромов, возникающих в условиях стрессовых состояний.— Вестн. АМН СССР, 1975, № 8, с. 34—43.
- Антелидзе Б. Ф., Барбашова З. И. Сравнительная характеристика дыхательной функции крови некоторых животных.— Физиол. журн. СССР, 1938, № 4, с. 467—477.

- Агучин В. И. Причины вымирания населения в Северной Сибири.— В кн.: Сборник, посвященный В. М. Бехтереву. Л., 1926, с. 649—661.
- Армстронг Т. Посменная работа в Арктике.— В кн.: Тезисы докл. симпозиума «География полярных стран». Л., 1976, с. 122—123.
- Артаповский С. Н. Общественно-культурные аспекты экологии человека.— Вопр. философии, 1975, № 3, с. 124—130.
- Артемов Г. В. Основные вопросы развития овощеводства защищенного грунта на Крайнем Севере.— В кн.: Проблемы Севера. Вып. 6. М., 1962, с. 164—171.
- Артериальная гипертензия и ишемическая болезнь сердца. Вопросы профилактики. М., 1962. 35 с.
- Арчаков А. И. Микросомальные окисления. М., 1975. 386 с.
- Арчаков А. И., Канаева И. П., Князев Т. А. и др. Пути потребления кислорода в клетках печени.— В кн.: Митохондрии. М., 1973, с. 129—144.
- Аршавский И. А. Проблемы адаптации и стресс в свете данных физиологии онтогенеза.— В кн.: Физиологические и клинические проблемы адаптации к гипертермии, гипоксии и гиподинамии. М., 1975, с. 37—39.
- Аршавский И. А. Биологические и медицинские аспекты проблемы адаптации и стресс в свете данных физиологии онтогенеза.— В кн.: Актуальные вопросы современной физиологии. М., 1976, с. 144—191.
- Астафьев А. К. Философские аспекты проблемы надежности живых систем. Автореф. канд. дис. Л., 1968, 18 с.
- Астринский Д. А., Навасардов С. М. О структуре потребления продуктов питания коренным населением Чукотского национального округа.— В кн.: Проблемы Севера. Вып. 14. М., 1970, с. 204—208.
- Афанасьев В. Г. XXV съезд КПСС о дальнейшем совершенствовании управления.— Вопр. философии, 1976, № 6, с. 3—15.
- Афанасьев В. Г. Об управлении процессами формирования и жизнедеятельности личности.— Вопр. философии, 1976, № 11, с. 3—15.
- Баженов Ю. И., Сооданбекова А., Ткаченко Е. Я. и др. Влияние адаптации к гипоксии на рабочие свойства мышц и энергетику мышечной работы.— Бюл. экпер. биол. и мед., 1978, № 3, с. 259—260.
- ✓ Баженова А. Ф., Понный В. С., Мошкин М. Г. и др. Циркадные ритмы у человека в процессе адаптации к условиям Крайнего Севера.— В кн.: Адаптация и проблемы общей патологии. Т. 1. Новосибирск, 1974, с. 48—50.
- Баникова Р. В., Орлова Я. Б. Заболеваемость нервной системы по данным обращаемости населения городского Севера.— В кн.: Медико-биологические проблемы акклиматизации и гигиены человека на Европейском Севере. Архангельск, 1976, с. 102.
- Барбашова З. И. Материалы к проблеме акклиматизации к низким парциальным давлениям кислорода. М.—Л., 1941. 170 с.
- Барбашова З. И. Акклиматизация к гипоксии и ее физиологические механизмы. М.—Л., 1960. 216 с.
- Барбашова З. И. Динамика повышения резистентности организма и адаптивных реакций на клеточном уровне в процессе адаптации к гипоксии.— Успехи физиол. наук, 1970, № 3, с. 70—88.
- Барбашова З. И. Итоги работы секции «НА» МБП за 1968—1969 гг.— В кн.: Адаптация человека. Л., 1972, с. 250—253.
- Барбашова З. И. Адаптация к материковому Заполярью вновь прибывших лиц, а также жителей коренных и некоренных национальностей.— В кн.: Ресурсы биосферы. Вып. 3. Л., 1976, с. 99—119.
- Барбашова З. И. Новые аспекты изучения дыхательной функции крови при адаптации к гипоксии.— Успехи физиол. наук, 1977, № 1, с. 3—19.
- Барбашова З. И., Персианова В. Г. Изменение содержания фетального гемоглобина в крови белых крыс в процессе адаптации к гипоксии.— Журн. эволюц. биохим. и физиол., 1969, № 6, с. 591—593.
- Бартоя А., Эдхолм О. Человек в условиях холода. М., 1957. 334 с.
- Бауэр Э. Общая теория живой материи. Проблема «живого блока».— Архив биол. наук, 1934, т. XXXV, серия А, с. 1—37.
- Бауэр Э. С. Теоретическая биология. М.—Л., 1935. 206 с.

Башкиров А. А. К вопросу о некоторых общих закономерностях адаптации организма.— В кн.: Физиологические и клинические проблемы адаптации человека и животного к гипертермии, гипоксии и гиподинамии. М., 1975, с. 47—49.

Бедный М. С. Демографические процессы и прогнозы здоровья населения. М., 1972. 303 с.

Белицкая Е. Я. Проблемы социальной гигиены. Л., 1970. 399 с.

Белов Г. Ф., Гудошник А. Н., Нецкий Г. И. Проблемы зооантропозов в осваиваемых районах севера на примере бруцеллезной инфекции.— В кн.: Медико-биологические проблемы адаптации населения в условиях Крайнего Севера. Новосибирск, 1974, с. 206—210.

Беляев Д. К. Генетические аспекты domestикации животных.— В кн.: Проблемы domestикации животных и растений. М., 1972, с. 39—45.

Бергаланфи Л. Общая теория систем (обзор проблем и результатов).— В кн.: Системные исследования. М., 1969, с. 30—54.

Бахтерева Н. П., Бундзен В. П., Каплуновский А. С. и др. О нейрофизиологическом кодировании психических явлений человека.— В кн.: Память в механизмах нормальных и патологических реакций. Л., 1976, с. 9—27.

Биосфера и ее ресурсы. М., 1971. 312 с.

Бирюков Д. А. Избранные труды. Л., 1973. 255 с.

Богачев В. Н., Пчелинцев О. С. Программы хозяйственного освоения восточных районов СССР. М., 1975, 56 с.

Богомолец А. А. Избранные труды в трех томах. Т. 2. Киев, 1957. 480 с.

Богомолов Ю. П., Воронкин А. И., Ковалевская Г. Т., Соколов В. П. Данные комплексного медико-психологического обследования рабочих г. Норильска.— В кн.: Вопросы психической адаптации. Новосибирск, 1974, с. 54—65.

Борискин В. В. Жизнь человека в Арктике и Антарктике. Л., 1973. 199 с.

Бочкарева Н. Л. Особенности острых алкогольных психозов в условиях Крайнего Севера. Автореф. канд. дис. Омск, 1975. 22 с.

Бриллюэн Л. Наука и теория информации. М., 1960. 392 с.

Брюелли Б. Е. Высокоширотные геофизические явления. Л., 1974. 363 с.

Бурлакова Е. Б. Роль антиоксидантов в физико-химических процессах регуляции размножения клеток.— В кн.: Физико-химические основы авторегуляции в клетках. М., 1968, с. 15—25.

Бурлакова Е. Б., Алексеенко А. В., Молочкина Е. М. и др. Биоантиоксиданты в лучевом поражении и злокачественном росте. М., 1975. 214 с.

Быков К. М. Избранные произведения. Т. 2. Кора головного мозга и внутренние органы. М., 1954. 416 с.

Быховский М. Л., Вишневецкий А. А. Кибернетические системы в медицине. М., 1971. 407 с.

Вайль С. С. О компенсаторно-приспособительных компонентах процессов дистрофии.— Клинич. медицина, 1973. № 7, с. 11—14.

Ван Лир Э., Стикклей К. Гипоксия. М., 1967. 368 с.

Васильев Г. А., Медведев Ю. А., Хмельницкий О. К. Эндокринная система при кислородном голодании. Л., 1974. 169 с.

Венедиктов Д. Д. Прогнозирование, перспективное планирование и управление в здравоохранении и медицинской науке. М., 1970. 73 с.

Вернадский В. И. Размышления натуралиста. Кн. 1. Пространство и время в неживой природе. М., 1975. 175 с. Кн. 2. Научная мысль как планетное явление. М., 1977. 191 с.

Веселухин Р. В. Морфофункциональные особенности населения арктической и континентальной зон Северо-Востока Азии.— В кн.: Адаптация и проблемы общей патологии. Т. 1. Новосибирск, 1974, с. 89—92.

Вилерт А. И. Обеспеченность витаминами А (ретинол), Е (альфатокферол) и каротином жителей Крайнего Севера. Автореф. канд. дис. Рига, 1973. 16 с.

Винер Н. Творец и робот. М., 1966. 210 с.

Витамины. М., 1974. 495 с.

- Винневский В. Г. Демографическая революция. М., 1976. 51 с.
- Владимиров Ю. А., Арчаков А. И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М., 1972. 252 с.
- Владимиров Ю. А., Сулова Т. Б., Оленев В. И. Регуляторная роль ионов железа в перекисном окислении липидов в митохондриях.— В кн.: Митохондрии. М., 1976, с. 109—125.
- Волкова Л. С. Иммуно-биологические взаимоотношения организмов матери и плода. М., 1970. 264 с.
- Воскресенский О. Н. Значение системности биологического ингибирования перекисления липидов в атерогенезе.— В кн.: Биоантиокислители. М., 1975, с. 121—125.
- Вулман А. Внешняя среда: прошлая, настоящая и идеальная.— Гигиена и санитария, 1972, № 12, с. 83—90.
- Вязов О. Е. Основы иммуноэмбриологии. М., 1973. 304 с.
- Вязов О. Е., Дердяищенко А. А. Научно-технический прогресс и здоровье будущего поколения. М., 1974. 64 с.
- Гамкрелидзе Г. А. О взаимосвязи теоретического и эмпирического познания в социологическом исследовании взаимоотношений человека с окружающей средой.— В кн.: Биосфера и человек. М., 1975, с. 53—54.
- Гаршенин В. Ф. К вопросу о витаминном обеспечении полярников на советских антарктических станциях.— В кн.: Акклиматизация человека в условиях полярных районов. Л., 1969, с. 121—122.
- Георгиевский А. Б. Преадаптация и ее роль в прогрессивной эволюции.— Журн. общей биол., 1974, № 5, с. 573—583.
- Георгиевский А. Б. Проблема преадаптации. Л., 1974. 147 с.
- Герасимов И. П. Взаимодействие природы и общества и задачи конструктивной географии.— В кн.: Проблемы оптимизации в экологии. М., Наука, 1978, с. 5—23.
- Гиппократ. Избранные книги. М., 1936.
- Гиппократ. Соч. Т. 2. М., 1944. 512 с.; Т. 3. М.—Л., 1941. 360 с.
- Гирусов Э. В. Система «общество — природа». М., 1976. 167 с.
- Гительзон И. И., Терсков И. А. Исследование эритрона как управляемой организмом клеточной системы.— В кн.: Вопросы биофизики, биохимии и патологии эритроцитов. М., 1967, с. 48—62.
- Глушков В. М. Введение в АСУ. Киев, 1974. 319 с.
- Глушков В. М. Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС. М., 1975. 160 с.
- Головина Л. Л. К вопросу определения индивидуальных особенностей высшей нервной деятельности спортсменов.— В кн.: Проблемы физиологии спорта. М., 1963, с. 18—29.
- Гольберг К. Ф. Варианты течения ревматизма у детей в г. Якутске.— В кн.: Вопросы краевой патологии. Вып. 11. Якутск, 1973, с. 42—45.
- Гомеостаз. М., 1976. 464 с.
- Гончаров С. С. Распространение артериальной гипертонии среди жителей г. Иркутска.— В кн.: Эпидемиология хронических неинфекционных заболеваний. Иркутск, 1971, с. 113—115.
- Горизонтов П. Д. Переоценка некоторых положений концепции стресс.— Клинич. медицина, № 10, с. 3—10.
- Горизонтов П. Д. Стресс и реакция органов кровотечения. Патол. физиол. и экспер. терапия, 1974, № 2, с. 3—6.
- Горизонтов П. Д. Общая характеристика и знание реакции стресса.— Вестн. АМН СССР, 1975, № 8, с. 81—89.
- Горизонтов П. Д., Протасова Г. Н. Роль АКТГ и кортикостероидов в патологии. М., 1968. 335 с.
- Горожанин Л. Г. Некоторые механизмы регуляции дыхательной поверхности крови в связи с кислородной недостаточностью.— В кн.: Кислородный режим организма и его регулирование. Киев, 1966, с. 149—154.
- Григоров А. А., Опалева-Стеганцева В. А. Сердечно-сосудистая патология на Крайнем Севере.— В кн.: Проблемы Севера. Вып. 14. М., 1970, с. 81—86.

- Гурвич А. Г., Гурвич Л. Д. Митогенетическое излучение. М., 1934. 355 с.
- Давиденков С. Н. Эволюционно-генетические проблемы в невропатологии. Л., 1947. 250 с.
- Давиашвили Л. Ш. Причины вымирания организмов. М., 1969. 440 с.
- Давыдовский И. В. Приспособительные процессы в патологии.— Вестн. АМН СССР, 1962, № 4, с. 27—37.
- Давыдовский И. В. Компенсаторно-приспособительные процессы.— Архив патологии, 1962, № 8, с. 7—18.
- Давыдовский И. В. Методологические основы патологии.— Вопр. философии, 1968, № 5, с. 84—94.
- Давыдовский И. В. Общая патология человека, М., 1969. 611 с.
- Данишевский Г. М. Гиповитаминозы на Севере. Печора, 1944. 75 с.
- Данишевский Г. М. Аκκлиматизация человека на Севере. М., 1955. 360 с.
- Данишевский Г. М. Вопросы сердечно-сосудистой патологии на Севере.— В кн.: Климат и здоровье человека на Крайнем Севере. М., 1961, с. 52—55.
- Данишевский Г. М. О направлении развития сельского хозяйства на Севере в свете задач оздоровления взрослого и детского населения северных районов Советского Союза.— В кн.: Проблемы Севера. Вып. 6, 1962, с. 150—157.
- Данишевский Г. М. Патология человека и профилактика заболеваний на Севере. М., 1968. 412 с.
- Данишевский Г. М. Труд и здоровье па Крайнем Севере. М., 1970. 219 с.
- Деряпа Н. Р. Природа Антарктиды и акκлиматизации человека. М.—Л., 1965. 156 с.
- Деряпа Н. Р. Человек в Антарктиде. Л., 1975. 183 с.
- Джабиев А. А. Эпидемиология ишемической болезни сердца среди различных групп населения Азербайджанской СССР. Автореф. докт. дис. Баку, 1968. 17 с.
- Джавахашвили Н. А., Комахидзе М. З. Закономерности строения сетей кровеносных капилляров в норме и эксперименте.— Архив анат., гистол., эмбриол., 1969, № 11, с. 3—12.
- Дичев Т. Г., Тарасов К. Е. Проблема адаптации и здоровье человека. М., 1976. 37 с.
- Дмитриева И. Д., Качоровская О. В. Определение физической работоспособности велосипедистов-посейников по данным пробы PWC-170 и ПИР.— В кн.: Проблемы физической культуры и спорта. Киев, 1973, с. 18—29.
- Добронравова Н. П., Куинджи Н. Н. Питание и некоторые стороны обмена веществ у коренного населения Крайнего Севера.— В кн.: Проблемы Севера. Вып. 6. М., 1962. с. 112—119.
- Донченко Г. В. Витамин Е и процессы биологического окисления.— В кн.: Витамины. Вып. 8. Киев, 1975, с. 43—60.
- Дуберг А. В., Хуцешвили В. Л. Некоторые данные по течению инфаркта миокарда в г. Норильске.— В кн.: Труды врачей г. Норильска. Красноярск, 1966, с. 16—18.
- Дубинин Н. П. Эволюция популяций и радиация. М., 1966. 743 с.
- Дубинин Н. П. Мутагены среды и наследственность человека.— В кн.: Генетические последствия загрязнения окружающей среды. М., 1977, с. 3—20.
- Дюбос Р. Человек и его экосистемы: установление динамического равновесия с окружающей средой, удовлетворение физических, экономических, социальных и духовных потребностей.— В кн.: Биосфера и ее ресурсы. М., 1971, с. 72—89.
- Егунова М. М., Ким Л. Б. Кислородный и кислотнощелочный баланс крови у здоровых лиц молодого возраста в условиях Заполярья.— В кн.: Биологические проблемы Севера. Адаптация человека к условиям Севера. Петроваводск, 1976, с. 45—47.
- Есакова Т. Д., Шорникова М. В., Бурлакова Е. В. и др. Некоторые стороны обмена фосфолипидов и их физико-химические свойства при канцерогенезе.— В кн.: Актуальные вопросы современной онкологии. Вып. 1. М., 1968, с. 76—82.

Ефремов В. В. Гигиеническое обоснование и пути построения рационального питания населения Крайнего Севера. — В кн.: Проблемы Севера. Вып. 6. М., 1962, с. 103—111.

Ефремов В. В. Ранняя диагностика, терапия и профилактика гиповитаминозных состояний, встречающихся на Севере. — В кн.: Здоровье человека на Крайнем Севере. М., 1963, с. 82—93.

Ефремов В. В. Проблема рационализации питания населения в северных районах Советского Союза. — В кн.: Проблемы Севера. Вып. 14. М., 1970, с. 186—197.

Журавлев А. И. Биоантиокислители и их роль в регуляции окислительных процессов. — В кн.: Физико-химические основы авторегуляции в клетках. М., 1968, с. 7—14.

Журавлев А. И. Биоантиокислители в животном организме. — В кн.: Биоантиокислители. М., 1975, с. 15—29.

Завадский К. М. К проблеме прогресса живых и технических систем. — В кн.: Теоретические вопросы прогрессивного развития живой природы и техники. Л., 1970, с. 3—28.

Завьялов В. В. Автоматика вегетативной защиты организма. — В кн.: Проблемы кибернетики. Вып. 16. М., 1966, с. 77—90.

Зайцев А. Н. Гигиеническая характеристика фактического питания населения Крайнего Севера. — В кн.: Проблемы Севера. Вып. 14. М., 1970, с. 198—203.

Зубжидкий Ю. Н., Огурцов О. П. Некоторые вопросы прикладного использования феномена иммунологической памяти. — В кн.: Память в механизмах нормальных и патологических реакций. Л., 1976, с. 253—268.

Зудин В. С., Колпаков В. В., Макаров А. И. и др. К физиологическому обоснованию вахтенного режима труда буровиков в условиях Крайнего Севера. — В кн.: Механизмы повреждения, резистентности, адаптации и компенсации. Т. 2. Ташкент, 1976, с. 371—272.

Ибн-Сина (Авиценна). Канон врачебной науки. Ташкент, 1954. 549 с.

Иванов И. И. Применение сверхслабого свечения для анализа физико-химических особенностей раковых клеток. — В кн.: Актуальные вопросы современной онкологии. Вып. 1. М., 1968, с. 61—65.

Иванов К. П. Мышечная система и химическая терморегуляция. Л., 1965. 128 с.

Иванов К. П. Биоэнергетика и температурный гомеостазис. Л., 1972.

Иванов К. П., Ткаченко Е. Я., Якименко М. А. О температурном эффекте мышечных сокращений после адаптации к холоду. — Физиол. журн. СССР, 1970, № 10, с. 1438—1443.

Иванов К. П., Ткаченко Е. Я., Якименко М. А. О механизмах калоригенного действия норадреналина на скелетную мускулатуру. — Физиол. журн. СССР, 1973, № 2, с. 1883—1888.

Иванов К. П., Ткаченко Е. Я., Якименко М. А. Энергетика мышечного сокращения под влиянием норадреналина и 2,4-динитрофенола. — Физиол. журн. СССР, 1974, № 2, с. 206—211.

Иванов Ю. Н. Условнорефлекторная компенсация функций утраченных хеморецепторов. — В кн.: Вопросы обеспечения кислородного режима организма. Астрахань, 1967, с. 112—114.

Изучение продолжительности жизни. М., 1977. 206 с.

Казначеев В. П. Основные ферментативные процессы в патологии и клинике ревматизма. Новосибирск, 1960. 664 с.

Казначеев В. П. Органосклерозы как общепатологическая проблема. — В кн.: Вопросы патогенеза и терапии органосклерозов. Т. 2. Новосибирск, 1967, с. 20—44.

Казначеев В. П. Информационная функция сверхслабых световых потоков в биологических системах (Некоторые проблемы биооптроники). — В кн.: Вопросы биофизики. Новосибирск, 1967, с. 7—19.

Казначеев В. П. Биосистема и адаптация. Новосибирск, 1973. 76 с.

Казначеев В. П. Современные проблемы адаптации человека. — В кн.: Адаптация и проблемы общей патологии. Т. 2. Новосибирск, 1974, с. 3—9.

Казначеев В. П. Некоторые проблемы хронических заболеваний.— В кн.: Современные проблемы хронических заболеваний в клинике внутренних болезней. Новосибирск, 1974, с. 3—20.

Казначеев В. П. Некоторые проблемы хронических заболеваний.— Вестн. АМН СССР, 1975, № 10, с. 3—16.

Казначеев В. П., Беневоленская Н. П., Бессоненко В. В. Город как система жизнеобеспечения.— В кн.: Адаптация населения к суровым климатическим условиям северных и восточных районов СССР. Новосибирск, 1973, с. 3—6.

Казначеев В. П., Бессоненко В. В., Волков Г. Д. и др. Принципы построения модели системы охраны здоровья населения города.— Сов. здравоохранение, 1977, № 2, с. 13—18.

Казначеев В. П., Гичев Ю. П., Куликов В. Ю. и др. Актуальные проблемы хронического стресса.— В кн.: Механизмы повреждения, резистентности, адаптации и компенсации. Т. 2. Ташкент, 1976, с. 378—379.

Казначеев В. П., Дзизинский А. А. Клиническая патология транспиллярного обмена. М., 1975, с. 6—15.

Казначеев В. П., Егунова М. М., Ким Л. Б. и др. Суточные и сезонные колебания содержания гепарина в крови у молодых лиц в условиях Крайнего Севера.— В кн.: Основные аспекты географической патологии на Крайнем Севере. Норильск, 1976, с. 69—70.

Казначеев В. П., Егунова М. М., Куликов В. Ю. и др. Кислородный обмен и реакции перекисного окисления липидов у человека при адаптации к условиям Крайнего Севера.— В кн.: Актуальные вопросы адаптации человека в условиях Крайнего Севера и Антарктиды. Новосибирск, 1976, с. 3—15.

Казначеев В. П., Кузнецов П. Г. О некоторых вопросах теоретической биологии.— В кн.: Вопросы патогенеза и терапии органосклерозов. Т. 2. Новосибирск, 1967, с. 7—19.

Казначеев В. П., Куликов В. Ю., Колесникова Л. И. Антиокислительная активность крови у пришлого и коренного населения Крайнего Севера.— В кн.: Механизмы адаптации человека на территории строительства БАМ. Благовещенск, 1976, с. 20—22.

Казначеев В. П., Куликов Л. Е., Лихович В. В. Некоторые особенности адаптации человека в высоких широтах и физиология человека.— Физиология человека, 1979, т. 5, № 2, с. 286—293.

Казначеев В. П., Куликов В. Ю., Панин Л. Е. и др. Некоторые особенности адаптации человека в высоких широтах.— Физиол. человека, 1978, № 2, с. 286—293.

Казначеев В. П., Лозовой В. П. Некоторые медико-биологические вопросы адаптации человека.— В кн.: Медико-биологические проблемы адаптации населения в условиях Крайнего Севера. Новосибирск, 1974, с. 3—13.

Казначеев В. П., Михайлова Л. П., Шурин С. П. Информационные взаимодействия в биологических системах, обусловленные электромагнитным излучением оптического диапазона.— В кн.: Процесс биологической и медицинской кибернетики. М., Медицина, 1979, с. 314—339.

Казначеев В. П., Панин Л. Е., Коваленко Л. А. Адаптация, здоровье и трудоспособность человека в связи с проблемой сбалансированного питания в различных регионах Сибири и Сибирского Севера.— В кн.: I Всесоюзная конференция по проблеме: «Клинические и экспериментальные аспекты диетологии». М., 1974, с. 11—13.

Казначеев В. П., Панин Л. Е., Коваленко Л. А. Проблема сбалансированного питания в связи с особенностями метаболической адаптации человека на Севере.— Физиол. человека, 1976, № 4, с. 646—652.

Казначеев В. П., Собакин М. А., Матюхин В. А. и др. О становлении и развертывании научно-исследовательских работ по медико-биологическим проблемам вахтенного метода организации труда.— В кн.: Медико-биологические проблемы вахтенного труда в условиях Тюменского Севера. Новосибирск, 1977, с. 6—9.

Казначеев В. П., Стригин В. М. Проблема адаптации человека (Некоторые итоги и перспективы исследований). Новосибирск, 1978. 56 с.

Казначеев В. П., Субботин М. Я. Этюды к теории общей патологии. Новосибирск, 1971. 229 с.

Казначеев В. П., Фридман Э. Б., Куликов В. Ю. и др. Результаты применения спонтанной и индуцированной щелочью хемилюминесценции сывороток крови у больных туберкулезом. — В кн.: Тезисы докладов конференции «Радиоэлектроника, физика и математика в биологии и медицине». Новосибирск, 1971, с. 194—196.

Казначеев В. П., Штарк М. Б., Постоев Ю. К. и др. О новых принципах автоматизации медико-биологических исследований. — Вестн. АМН СССР, 1978, № 9, с. 14—26.

Камшилов М. М. Эволюция биосферы. М., 1974. 254 с.

Кальо П. И. Современные проблемы управления здравоохранением. М., 1975. 248 с.

Кандрор И. С. Очерки по физиологии и гигиене человека на Крайнем Севере. М., 1968. 280 с.

Канторович М. М. Сезонные изменения терморегуляции у человека в Заполярье. — В кн.: Физиология адаптации к холоду, условиям гор и Субарктики. Новосибирск, 1975, с. 95—99.

Каралицкий И. М. К вопросу о витаминной обеспеченности людей в Арктике. — В кн.: Проблемы Севера. Вып. 6. М., 1962, с. 134—140.

Карцев И. Д., Халдеева Л. Ф., Павлович К. Э. Физиологические критерии профессиональной пригодности к различным профессиям. М., 1977. 176 с.

Киселев А. Ф., Чернобров П. Н. Изучение контингентов жителей г. Николаевска, не обращающихся за медицинской помощью. — Сов. здравоохранение, 1976, № 5, с. 11—14.

Кисловский Л. Д., Владимирский Б. М. Инверсии геомагнитного поля и эволюция биосферы. — В кн.: Реакция биологических систем на слабые магнитные поля. М., 1971, с. 7—9.

Кисловский Л. Д., Пучков В. В. О возможной роли воды в механизме «прямого» воздействия солнечной активности на биологические процессы. — В кн.: Адаптация организма при физических воздействиях. Вильнюс, 1969, с. 269—271.

Кислородная терапия и кислородная недостаточность. Киев, 1952. 360 с.

Кларк А. Черты будущего. М., 1966. 287 с.

Классен В. И. О влиянии слабых магнитных полей на водные системы. — В кн.: Реакция биологических систем на слабые магнитные поля. М., 1971, с. 14—16.

Климовская Е. П. Клиническое течение инфаркта миокарда в г. Якутске. — В кн.: Вопросы краевой патологии. Вып. 11. Якутск, 1973, с. 14—18.

Клиорин А. И., Тиунов Л. А. Функциональная неравнозначность эритроцитов. Л., 1974. 147 с.

Клопов В. П. Физическая терморегуляция человека в процессе адаптации к условиям Центральной Арктики. — В кн.: Адаптация и проблемы общей патологии. Т. 2. Новосибирск, 1974, с. 23—25.

Князева П. Г., Веселов В. П. Содержание аскорбиновой кислоты в крови у рабочих холодных и влажных цехов Архангельского рыбокомбината. — В кн.: Акклиматизация и краевая патология. Архангельск, 1970, с. 77—78.

Коваленко Е. А. Изменение напряжения кислорода в тканях при гипоксии. Автореф. докт. дис. М., 1966. 31 с.

Коваленко Е. А. Вопросы теории динамики газов в организме. — Физиол. журн. СССР, 1973, № 2, с. 315—323.

Ковда В. А. Биосфера и человечество. — В кн.: Биосфера и ее ресурсы. М., 1971, с. 7—52.

Колесник Ф. А. К вопросу о течении язвенной болезни у новоселов Заполярья. — В кн.: Акклиматизация человека в условиях полярных районов. Л., 1969, с. 126—128.

Колоколов В. П., Скоробогатова А. М., Орлов Р. С. и др. Ионный режим и его физиолого-гигиеническое значение в естественных и производственных

условиях.— В кн.: Физико-математические и биологические проблемы действия электромагнитных полей и ионизация воздуха. М., 1975, с. 7—16.

✓ Колпаков М. Г. Биоритмологические исследования механизмов адаптации.— В кн.: Адаптация и проблемы общей патологии. Т. 2. Новосибирск, 1974, с. 30—33.

✓ Колпаков М. Г. Вопросы ритмологии при хронических патологических процессах.— Вестн. АМН СССР, 1975, № 10, с. 36—39.

Комаров Ю. М., Иванова Н. Т. Вопросы оценки здоровья больших групп населения.— Сов. здравоохранение, 1977, № 5, с. 21—25.

Комфорт А. Биология старения. М., 1967. 397 с.

Коньшев В. А. Стимуляторы и ингибиторы органов и тканей животных. М., 1974, 360 с.

Кордюм В. А. Перенос информации в биосфере и возможное эволюционное значение этого процесса.— Успехи совр. биол., 1976, № 1, с. 51—67.

Коржуев П. А. Ионизация воздуха и проблема дыхания.— В кн.: Физико-математические и биологические проблемы действия электромагнитных полей и ионизации воздуха. М., 1975, с. 193—198.

Коробков А. В. К проблеме адаптации организма человека.— В кн.: Физиологические и клинические проблемы адаптации человека и животного к гипертермии, гипоксии и гиподинамии. М., 1975, с. 11—13.

Короленко Ц. П., Завьялов В. Ю. Некоторые особенности воображения у лиц, страдающих алкоголизмом.— В кн.: Вопросы алкоголизма. М., 1972, с. 142—147.

Короленко Ц. П., Перекрестова Л. Ф., Шильникова Л. П. Значение исследования психического статуса для диагностики профессиональных интоксикаций.— Гигиена труда и проф. заболевания, 1973, № 1, с. 23—28.

Короленко Ц. П., Пивень Б. Н. К вопросу о психических нарушениях при свинцовых интоксикациях.— Журн. невропатол. и психиатрии, 1971, вып. 4, с. 589—594.

Короленко Ц. П., Соколов В. П. К вопросу эмоциональной напряженности и гипертензивных реакций.— В кн.: VI Всесоюзный съезд невропатологов и психиатров. М., 1975, с. 347—349.

Короленко Ц. П., Соколов В. П., Богомолов Ю. П. и др. Значение нарушений психофизиологической адаптации в генезе некоторых форм патологии.— В кн.: Адаптация и проблемы общей патологии. Т. 2. Новосибирск, 1974, с. 38—41.

Корсунский А. А., Привалова Л. П., Сомова Л. С. и др. Распространение ишемической болезни сердца среди некоторых групп населения в Коломне.— В кн.: Эпидемиология хронических неинфекционных заболеваний. Иркутск, 1971, с. 105—107.

Корчак-Чепурковский Ю. А. Избранные демографические исследования. М., 1970. 387 с.

Косилов С. А., Леонова Л. А., Филина Н. С. О физиологических основах пригодности к массовым профессиям.— Физиол. журн. СССР, 1972, № 8, с. 1218—1222.

Костюняц Х. С. Белковые тела, обмен веществ и нервная регуляция. М., 1951. 100 с.

Крылов Г. В. Народнохозяйственное значение кедровых лесов и задачи лесоводческой науки.— В кн.: Использование и воспроизводство кедровых лесов. Новосибирск, 1971, с. 5—15.

Крылов Г. В., Габеев В. Н. Зональные мероприятия по повышению продуктивности лесов Западной Сибири.— В кн.: Вопросы совершенствования организации лесного хозяйства Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1966, с. 12—34.

Куваева И. Б. Обмен веществ организма и кишечная микрофлора. М., 1976. 248 с.

Куваева И. Б., Виноградова М. А., Темкина М. Я. и др. Гипогаμμαглобулинемия у больных с синдромом нарушенного всасывания.— Клинич. медицина, 1974, № 8, с. 124—131.

Кузнецов И. В. Естествознание, философия и становления ноосферы. — Вопр. философии, 1974, № 12, с. 133—140.

Кузнецов П. Г. Искусственный интеллект и разум человеческой популяции. — В кн.: Александров Е. А. Основы теории эвристических решений. Подход к изучению естественного и построение искусственного интеллекта. М., 1975, с. 212—248.

Кукес В. Г., Власова М. Н. Содержание витамина С в плазме крови и в некоторых продуктах питания коренного населения Крайнего Севера. — Вопр. питания, 1963, № 3, с. 64—67.

Куликов В. Ю., Колесникова Л. И. Применение комплекса физико-химических методов регистрации реакции перекисления липидов в эритроцитарных мембранах человека. — В кн.: Физико-химические основы функционирования надмолекулярных структур клетки. М., 1974, с. 5—7.

Куликов В. Ю., Колесникова Л. И. Определение антиокислительной активности липидов плазмы крови и эритроцитов больных с различными патологическими процессами. — В кн.: Механизмы повреждения, резистентности и компенсации. Т. 2. Ташкент, 1976, с. 676—677.

Куликов В. Ю., Колесникова Л. И., Колосова Н. Г. и др. Реакции перекисного окисления липидов и активность контролирующих их систем у человека при адаптации в высоких широтах. — В кн.: Медико-биологические проблемы акклиматизации и гигиены человека на Европейском Севере. Архангельск, 1976, с. 77—78.

Куликов В. Ю., Колесникова Л. И., Молчанова Л. В. Физико-химические особенности эритроцитарных мембран у доноров г. Норильска и рабочих горно-металлургического комбината как показатель адаптивных реакций организма. — В кн.: Адаптация и проблемы общей патологии. Т. 2. Новосибирск, 1974, с. 62—64.

Лазарев П. П. Исследования по адаптации. М.—Л., 1957. 260 с.

Лауэр Н. В., Колчинская А. З. О кислородном режиме организма. — В кн.: Кислородный режим организма и его регулирование. Киев, 1966, с. 3—15.

Левин Л. Эндокринные реакции во время эмоционального стресса. — В кн.: Эмоциональный стресс. М., 1970, с. 129—134.

Левин В. М., Рутенберг Э. С. Профессиональная ориентация и врачебная профессиональная консультация подростков. Л., 1977. 279 с.

Лесин П. А., Стенько Ю. М., Венков Ю. М. Экономическая эффективность новых рейсовых режимов БМРТ в Северо-Западной Атлантике. — Рыбное хозяйство, 1973, № 1, с. 80—82.

Лихтнер И. Б., Шолохова Г. Н., Умаров А. К. и др. Клинико-эпидемиологическая характеристика ишемической болезни сердца в средней полосе России (Рязань). — В кн.: Эпидемиология хронических неинфекционных заболеваний. Иркутск, 1971, с. 108—112.

Лобынцев К. С., Савченко Ю. И., Терещенко В. П. Морфофункциональное состояние печени у потомства в связи с нарушением функции этого органа у матери в период беременности. — Акушерство и гинекология, 1971, № 1, с. 13—18.

Лосев К. Н., Войнов В. А. Физико-химический гомеостаз. — В кн.: Гомеостаз. М., 1976, с. 376—427.

Любищев А. А. Проблемы систематики. — В кн.: Проблемы эволюции. Т. 1. Новосибирск, 1968, с. 7—29.

Любищев А. А. О критерии реальности в телеономии. — В кн.: Информационные процессы семиотики, лингвистики и автоматизированного перевода. Вып. 1. М., 1971, с. 67—82.

Ляхович В. В., Цырлов И. Б. Структурные аспекты биохимии монооксигеназ. Новосибирск, Наука, 1978.

Магомедов С. К., Чернышов В. И. О роли антиокислителей при перестройке осморегуляторных механизмов рыб. — В кн.: Биоантиокислители. М., 1975, с. 79—81.

Мазур Н. А. Инфаркт миокарда. Автореф. докт. дис. М., 1975. 35с.

- Майстрах Е. В. Патологическая физиология охлаждения человека. Л., 1975. 216 с.
- Макеева А. А. Исследование всасывательной функции тонкой кишки при некоторых ее заболеваниях с применением *d*-ксилозы. Автореф. канд. дис. М., 1972. 28 с.
- Малер Х. Международная совесть в вопросах здоровья. — Хроника ВОЗ, 1974, № 9, с. 507—512.
- Малинин Е. Д., Ушаков А. К. Население Сибири. М., 1976. 266 с.
- Малов Н. И. Планирование развития здравоохранения в СССР. — Сов. здравоохранение, 1976, № 6, с. 8—13.
- Мальшова А. Е., Репин Г. Н., Николаева Е. Н. Значение производственного микроклимата в сезонной адаптации человека. — В кн.: Теоретические проблемы действия низких температур на организм. Л., 1969, с. 277—281.
- Мальцев П. А. Проблемы распределения в развитом социалистическом обществе. М., 1976. 64 с.
- Мандэй К. Физиологический и экологический аспекты стресса. — В кн.: Механизмы биологической конкуренции. М., 1964, с. 10—21.
- Марачев А. Г. Морфометрическая характеристика альвеол и легочных капилляров в условиях Севера. — В кн.: Адаптация и проблемы общей патологии. Т. 2. Новосибирск, 1975, с. 85—86.
- Марачев А. Г. Особенности эритропоэза у жителей Крайнего Севера. — В кн.: Основные аспекты географической патологии на Крайнем Севере. Норильск, 1976, с. 86—88.
- Маркьян Э. С. Человеческое общество как особый тип организации. — Вопр. философии, 1971, № 10, с. 64—75.
- Маршак М. Е. Физиологические основы закаливания организма человека. М., 1965. 297 с.
- Матлин А. М. Планирование и эффективность народного хозяйства. М., 1975. 54 с.
- Матусов А. П., Рябнин И. Ф., Деряпа Н. Р. и др. Некоторые особенности акклиматизации и заболеваемости человека в Антарктиде. — В кн.: Проблемы биоклиматологии и климатофизиологии. Новосибирск, 1970, с. 214—217.
- Маянский Д. Н., Каулин Д. Р. Трансплантационная болезнь. Новосибирск, «Наука», 1978.
- Медведков Ю. В. Расселение в свете представлений об антропоэкосистемах. — В кн.: Развитие и регулирование систем расселения в СССР. М., 1974 с. 170—186.
- Меерсон Ф. З. Гиперфункция, гипертрофия, недостаточность сердца. М., 1968. 388 с.
- Меерсон Ф. З. Общий механизм адаптации и профилактики. М., 1973, 360 с.
- Межжерин В. А. Этюды по теории биологических систем. М., 1974, с. 100—119.
- Мерков А. М. Социально-демографические изменения и здоровье населения. — В кн.: Общество и здоровье человека. М., 1973, с. 113—149.
- Месарович М. Теория систем и биология. Точка зрения теоретика. — В кн.: Теория систем и биология. М., 1974, с. 90—128.
- Месарович М. Системные исследования, теория иерархических многоуровневых систем. М., 1973. 344 с.
- Метелица В. И. Распространение ишемической болезни сердца и некоторые вопросы первичной и вторичной профилактики. Автореф. докт. дис. М., 1972. 19 с.
- Метод суммы времени. М., 1967. 317 с.
- Мечников И. И. Этюды оптимизма. М., 1956. 322 с.
- Миклин А. М. Проблема критериев высоты организации живых систем и ее философское значение. Автореф. канд. дис. Л., 1968. 18 с.
- Милованов А. П. Морфологическая перестройка малого круга кровообращения у адаптированного населения северо-востока СССР. — В кн.: Адаптация и проблемы общей патологии. Т. 2. Новосибирск, 1974, с. 113—115.

Милованов А. П. Экзогенная флюктуирующая гипоксия Севера.— В кн.: Основные аспекты географической патологии на Крайнем Севере. Норильск, 1976, с. 56—58.

Миррахимов М. М. Биологические и физиологические особенности коренных жителей высокогорья Тянь-Шаня и Памира.— В кн.: Ресурсы биосферы. Вып. 3. Л., 1976, с. 81—95.

Михайлов В. Наука об охране природы.— В кн.: Будущее науки. М., 1976, с. 178—190.

Моисеева Н. И. Некоторые методологические аспекты изучения понятия времени в биологии.— В кн.: Методологические вопросы теоретической медицины. Л., 1975, с. 87—116.

Молчанов Н. С. Особенности клиники и лечения пневмоний в условиях Севера.— В кн.: Климат и здоровье человека на Крайнем Севере. М., 1961, с. 26.

Молчанова О. П. Физиологические нормы питания для жителей Крайнего Севера.— В кн.: Проблемы Севера. Вып. 6. М., 1962, с. 63—85.

Мочалова М. И. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы у молодых мужчин, переехавших в Заполярье. Автореф. канд. дис. Архангельск, 1972. 19 с.

Музалевская Н. И. Характеристика возмущенного геомагнитного поля как раздражителя.— В кн.: Проблемы космической биологии. Т. 18. М., 1973, с. 123—142.

Муравьев Е. П., Успенский С. В. Методологические проблемы планирования городского расселения при социализме. Л., 1974. 127 с.

Нарбеков О. Н. Особенности гемодинамики у аборигенов Тянь-Шаня и Памира.— В кн.: Физиология и патология организма в условиях высокогорья. Т. 2. Вып. 2. Фрунзе, 1973, с. 72—89.

Население Восточной Сибири. Новосибирск, 1977.

Науом Н. П. А. Н. Северцов и современные представления о биологическом прогрессе.— В кн.: Северцов А. Н. Главные направления эволюционного процесса. М., 1967, с. 173—183.

Научно-технический прогресс и приполярная медицина (Тезисы докладов IV Международного симпозиума по приполярной медицине — 2—7 окт. 1978 г.). Новосибирск, 1978. Т. 1. 314 с.; Т. 2. 248 с.

Неверова Н. П. Состояние вегетативных функций у здоровых людей в условиях Крайнего Севера. Автореф. докт. дис. Новосибирск, 1972. 39 с.

Неверова Н. П. Значение некоторых витаминов в акклиматизационном процессе в условиях Крайнего Севера.— В кн.: Вопросы здоровья и акклиматизации человека на Европейском Севере. Архангельск, 1973, с. 12—13.

Неверова Н. П., Андропова Т. И. О топографии температуры и влажности кожи и некоторых особенностях теплоотдачи в процессе акклиматизации человека в Арктике.— В кн.: Теоретические проблемы действия низких температур на организм. Л., 1969, с. 40—42.

Неверова Н. П., Андропова Т. И., Мочалова М. И. К вопросу о физиологических механизмах начального периода акклиматизации в Арктике.— В кн.: Адаптация человека. М., 1972, с. 191—196.

Нейфах С. А., Гайццоки В. С. Молекулярно-генетические элементы памяти и память головного мозга.— В кн.: Память в механизмах нормальных и патологических реакций. Л., 1976, с. 200—220.

Новик И. Б. Физика и биосфера.— В кн.: Будущее науки. Естественные и экология. Дубна, 1974, с. 5—8.

Общество и здоровье человека. М., 1973. 372 с.

Овсянникова Б. Э. Специфические функции женского организма у коренного населения Заполярья Красноярского края.— В кн.: Вопросы экспериментальной и клинической медицины. Вып. 1. Красноярск, 1973, с. 28—30.

Одум Ю. Основы экологии. М., 1975. 740 с.

Окунева Г. Н., Власов Ю. А., Вергунова З. М. Адаптационные изменения красной крови у жителей высокогорья Памира.— В кн.: Медико-биологические аспекты процессов адаптации. Новосибирск, 1975, с. 201—208.

Оль А. И. Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу Земли.— В кн.: Проявление солнечной активности в магнитосфере и ионосфере Земли. М., 1971, с. 104—118.

Опалева-Стеганцева В. А., Литвинцева Г. А., Дуберг А. В. и др. Заболеваемость инфарктом миокарда и летальность от него в г. Норильске.— В кн.: Труд и здоровье человека на севере Красноярского края. Красноярск, 1967, с. 58—62.

Орбели Л. А. Лекции по физиологии нервной системы. Л.—М., 1934. 228 с.

Островский Ю. М. Активные центры и группировки в молекуле тиамина. Минск, 1975. 423 с.

Павлов И. П. Собрание сочинений. Т. 3. Кн. 1. М.—Л., 1951. 392 с.

Панин Л. Е. О механизме нарушения углеводно-жирового обмена в условиях стресса.— В кн.: Современные проблемы биохимии дыхания и клиника. Т. 1. Иваново, 1970, с. 52—56.

Панин Л. Е. Особенности энергетического обмена в условиях Заполярья.— В кн.: Медико-биологические проблемы адаптации населения в условиях Крайнего Севера. Новосибирск, 1974, с. 65—67.

Панин Л. Е. Некоторые биохимические аспекты проблемы адаптации.— В кн.: Медико-биологические аспекты процессов адаптации. Новосибирск, 1975, с. 34—45.

Панин Л. Е., Белова О. В., Останина Л. С. и др. Аркадные ритмы некоторых биохимических показателей крови у людей в процессе адаптации их к экстремальным факторам Заполярья.— В кн.: Адаптация и проблемы общей патологии. Т. 2. Новосибирск, 1974, с. 157—159.

Панин Л. Е., Белова О. В., Останина Л. С. и др. Метаболические аспекты адаптации человека к условиям Заполярья.— В кн.: Географические аспекты экологии человека. М., 1975, с. 200—210.

Панин Л. Е., Коваленко Л. А. Вопросы питания человека в условиях хронического напряжения.— В кн.: Механизмы адаптации человека на территории строительства БАМ. Вып. 2. Благовещенск, 1976, с. 38—42.

Панин Л. Е., Коваленко Л. А., Панасюк Г. В. и др. Нарушение всасывания и ассимиляции водорастворимых витаминов в процессе адаптации человека к условиям Крайнего Севера.— В кн.: Биологические проблемы Севера. Адаптация человека к условиям Севера. Петрозаводск, 1976, с. 95—97.

Панин Л. Е., Третьякова Т. А. О механизме переключения организма с «углеводного» типа обмена на «жировой» в процессе адаптации к голодаю.— В кн.: Медико-биологические аспекты процессов адаптации. Новосибирск, 1975, с. 144—152.

Панюков В. С. Устойчивость кадров в промышленности. Теория и методы социального управления. Киев, 1976. 267 с.

Паралишвили И. С. О неспецифическом синдроме «напряжения» при занятиях спортом.— В кн.: Взаимосвязь физиологических функций в процессе физической тренировки. М., 1967, с. 133—138.

Парин В. В. Проблема управления функцией организма человека и животных в свете современных достижений биологии, физиологии и кибернетики.— В кн.: Проблемы управления функциями организма человека и животных. М., 1973а, с. 6—14.

Парин В. В. Человек, биосфера и технический прогресс.— Журн. общей биол., 1973б, № 2, с. 163—173.

Парин В. В. Избранные труды Т. 2. Космическая биология и медицина. Кибернетика. М., 1974. 379 с.

Парфенов В. Ф. Организация хозяйства в кедровых лесах.— В кн.: Использование и воспроизводство кедровых лесов. Новосибирск, 1971, с. 89—106.

Патологическая физиология экстремальных состояний. М., 1973. 383 с.

Пашутин И. Р. Курс общей и экспериментальной патологии. Т. 1. Спб., 1885. 581 с.]

- Певный С. А., Соболев В. И., Самусенко Л. Д. О механизмах теплообразования при адаптации к холоду и экспериментальном гипертертиозе.— Физиол. журн. СССР, 1974, № 5, с. 818—822.
- Пейсаков Н. М. Саморегуляция и типологические свойства нервной системы. Казань, 1974. 253 с.
- Пеленицын А. Б., Потапенко А. Я., Роцупкин Д. И. О механизме фотохимического окисления липидов в мембранах эритроцитов.— В кн.: Биохимический окислитель. М., 1975, с. 87—91.
- Первичные радиобиологические процессы. М., 1973. 336 с.
- Персианинов Л. С. Основные направления в развитии перинатологии.— В кн.: Тезисы докладов XIII Всесоюзного съезда акушеров-гинекологов. М., 1976, с. 51—54.
- Петленко К. Д. Эволюция здоровья и болезней как следствие изменения человеком его природного и социального окружения.— В кн.: Общество и здоровье человека. М., 1973, с. 45—54.
- Петров Р. А. Некоторые актуальные вопросы эпидемиологии ишемической болезни сердца и артериальной гипертонии в Якутии.— В кн.: Медико-географические проблемы Якутии. Якутск, 1975, с. 82—85.
- Петров Р. А., Рывкин И. А. Ишемическая болезнь сердца и артериальная гипертония в Якутии (клинико-эпидемиологическое исследование).— Кардиология, 1977, № 3, с. 63—70.
- Петровский Б. В. Здоровье народа — важнейшее достояние социалистического общества. М., 1971. 104 с.
- Пивень Н. В. Содержание РНК в нейронах различных отделов центральной нервной системы при гипотермии и последующем саморазогревании. Автореф. канд. дис. Новосибирск, 1972. 24 с.
- Пирмухамедов А. Н. Территориальные АСУ. Методология и практика разработки. М., 1976. 167 с.
- Подкорытов Ф. М. Биохимические пищевые цепи в условиях оленеводческого хозяйства в Таймырском национальном округе.— Докл. ВАСХНИИ, 1969, вып. 10, с. 32—35.
- Покровская Л. Н. Диспансеризация городского населения. М., 1967. 25 с.
- Покровская Л. Н. Эволюция понятия диспансеризации в советском здравоохранении.— В кн.: Диспансеризация и специализация медицины. Таллин, 1975, с. 9—10.
- Покровский А. А. Биохимические принципы лечебного питания.— В кн.: Проблемы профилактики и лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта. М., 1969, с. 4—14.
- Покровский А. А. Наука о питании и научно-технический прогресс.— Вестн. АМН СССР, 1971, № 7, с. 3—12.
- Покровский А. А. Роль биохимии в развитии науки о питании. М., 1974. 127 с.
- Покровский А. А. Питание и болезнь.— Вопр. питания, 1976, № 1, с. 18—33.
- Покровский А. А., Пиленицина Р. А., Оленева В. А. Влияние алиментарного фактора на активность липолитических ферментов.— Клинич. медицина, 1967, № 8, с. 11—16.
- Полищук П. Н. Размещение, специализация и перспективы развития сельского хозяйства Ямало-Ненецкого нац. округа.— В кн.: Сельское и промысловое хозяйство Ямало-Ненецкого национального округа. Тюмень, 1970, с. 12—15.
- Попов Г. А. Вопросы теории и методики планирования здравоохранения. М., 1967. 368 с.
- Попов Г. А. Проблемы врачебных кадров (Планирование и прогнозирование потребности во врачах-специалистах и их подготовка). М., 1974. 288 с.
- Портнов Ф. Г., Гольдштейн Н. И., Иерусалимский А. П. и др. О механизмах биологического действия статических электрических полей.— В кн.:

Физико-математические и биологические проблемы действия электромагнитных полей и ионизации воздуха. Т. 2. М., 1975, с. 160—162.

Поспелов Г. С., Ириков В. А. Программно-целевое планирование и управление. М., 1976. 440 с.

Проблемы медицинской кибернетики. М., 1972. 311 с.

Протокол совещания по проблеме «О видовой продолжительности жизни людей». — Вестн. АН СССР, 1976, № 12, с. 23—31.

Прохоров Б. Б. Система понятий в некоторых дисциплинах, изучающих систему среда обитания — население — здоровье. — В кн.: Географические аспекты экологии человека. М., 1975, с. 22—32.

Прюллер П. К., Рейнет Я. Ю. Исследование спектра атмосферных ионов, гигиеническое и биометеорологическое значение ионизации воздуха. — В кн.: Физико-математические и биологические проблемы действия электромагнитных полей и ионизации воздуха. Т. 1. М., 1975, с. 2—7.

Пупкина Н. Н. Витамины на Севере. М., 1961. 128 с.

Пишоник А. Т., Григоров А. А., Опалева-Степанцева Л. А. и др. Особенности течения гипертонической болезни в условиях Крайнего Севера. — В кн.: Труд и здоровье человека на Крайнем Севере. Красноярск, 1967, с. 54—58.

Пятый обзор состояния здравоохранения в мире: 1969—1972 гг. М., 1977. 406 с.

Равкин И. Г. Психические расстройства при отравлении. М., 1948.

Рапопорт Я. Л., Фальковский Г. Э., Галанкина И. Е. Иммуноморфология и патология аллотрансплантированного сердца (без иммунодепрессивного воздействия). — Архив патол., 1971, № 4, с. 43—48.

Раяцкас Р., Жемайтите С. Информация — прогноз — план. М., 1972. 190 с.

Родаль К. (Rodahl K.) Потребности в питании в полярных районах. — В кн.: Медицина и здравоохранение в Арктике и Антарктике. М., 1964, с. 132—157.

Россет Э. Процесс старения населения. М., 1968. 209 с.

Роуз Дж. А., Блэбберн Х. Методы обследования на сердечно-сосудистые заболевания. М., 1971. 188 с.

Рубитель Л. Т. Опыт лечения витаминной недостаточности при пояснично-крестцовых радикулах в Заполярье. — В кн.: Акклиматизация и климатопатология человека на Крайнем Севере. Архангельск, 1963, с. 36—39.

Руш В. А. Новое в исследовании химического состава кедрового ореха. — В кн.: Использование и воспроизводство кедровых лесов. Новосибирск, 1971, с. 240—244.

Савицкий Н. Н. Кислородная терапия. М.—Л., 1940. 125 с.

Саркисов Д. С. Регенерация и ее клиническое значение. М., 1970. 284 с.

Саркисов Д. С. Некоторые итоги изучения регенераторных процессов в миокарде и центральной нервной системе с двух различных позиций. — В кн.: Проблема регенерации патологически измененных органов и обратимости патологических изменений. Горький, 1975, с. 19—21.

Саркисов Д. С., Рубецкой Л. С. Пути восстановления цирротически измененной печени. М., 1965. 139 с.

Светлов П. Г. Онтогенез как целенаправленный (телеономический) процесс. — Архив анат., гистол. и эмбриол., 1972, № 8, с. 5—16.

Северцов А. Н. Этюды по теории эволюции. Индивидуальное развитие и эволюция. Киев, 1912. 300 с.

Северцов А. Н. Собр. соч. Т. 3. Общие вопросы эволюции. М.—Л., 1945. 530 с.

Седов К. Р. Характеристика состояния здоровья малых народностей Иркутской области. — В кн.: Проблемы Севера. Вып. 14. М., 1970, с. 48—52.

Седов К. Р. Итоги экспедиционных работ Сибирского филиала АМН СССР. — В кн.: Медико-биологические проблемы адаптации населения в условиях Крайнего Севера. Новосибирск, 1974, с. 18—22.

Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М., 1960. 254 с.

Селье Г. На уровне целого организма. М., 1972. 122 с.

Семашко Н. А. Избранные произведения. М., 1967. 379 с.

Семенов Ю. В. О роли эритроцитарной системы в регуляции кислородного режима организма.— В кн.: Кислородный режим организма и его регуляция. Киев, 1966, с. 142—148.

Семенчева Э. М. Усиленный синтез гемоглобинов A_2 и фетального у рабочих, находящихся в длительном контакте со свинцом.— Врачебное дело, 1971, № 11, с. 130—132.

Сент-Дьерджи Д. Биоэлектроника (исследования в области клеточной регуляции защитных механизмов и рака). М., 1971. 80 с.

Серенко А. Ф., Богатырев М. Д., Демченкова Г. З. Методические подходы к проведению эксперимента по диспансеризации всего населения.— Сов. здравоохранение, 1976, № 4, с. 21—26.

Серенко А. Ф., Ермаков В. В., Бедный Б. Д. Основы организации поликлинической помощи населению. М., 1976. 442 с.

Сержантов В. Ф. Философские проблемы биологии человека. Л., 1974.

Серова Л. В. Современное состояние вопроса о физиологических эффектах и механизме действия аэроионов.— В кн.: Физико-математические и биологические проблемы действия электромагнитных полей и ионизации воздуха. Т. 2. М., 1975, с. 171—176.

Сеченов И. М., Павлов И. П., Введенский Н. Е. Физиология нервной системы. Вып. 3. М., 1952. 356 с.

Сильверстов В. П. Затяжные пневмонии. Л., 1974. 287 с.

Сиротинин Н. Н. Регуляция дыхания и физиологические приспособления дыхательной функции при гипоксии.— Физиол. журн. СССР, 1971, № 12, с. 1788—1792.

Славин С. В. Освоение Севера. М., 1975. 198 с.

Слоним А. Д. Частная экологическая физиология млекопитающих. М.—Л., 1962. 498 с.

Слоним А. Д. Важнейшие задачи экологической физиологии.— Вестн. АН СССР, 1968, № 5, с. 67—74.

Слоним А. Д. Экологическая физиология животных. М., 1971. 448 с.

Слоним А. Д. Запечатлевание (импринтинг) и индивидуальное развитие организма.— В кн.: Ведущие факторы онтогенеза. Киев, 1972, с. 320—329.

Слоним А. Д., Ольвянская Р. П., Руттенбург С. О. Опыты изучения динамики физиологических функций человека в условиях Заполярья.— В кн.: Опыт изучения периодических изменений физиологических функций в организме. М., 1949, с. 207—222.

Свяжко П. Г., Колодцкая О. Д. О функциональной мобильности в кожном рецепторе.— Физиол. журн. СССР, 1952, № 1, с. 60—66.

Современные методы исследования в гастроэнтерологии. М., 1971, с. 230—235.

Соломатин А. П., Василенко Е. Ф., Непомнящих Л. М. Влияние погодных факторов на больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями в условиях Западной Сибири.— В кн.: Некоторые вопросы медицинской географии Сибири. Новосибирск, 1975, с. 16—19.

Социально-философские проблемы научно-технической революции.— Вопр. философии, 1976, № 2, с. 39—40.

Статистика миграции населения. М., 1973. 365 с.

Судаков К. В. Нейрофизиологические механизмы артериальной гипертензии при экстремальных эмоциональных стрессах.— Вестн. АМН СССР, 1975, № 8, с. 43—50.

Суслوнова Г. А., Ярошенко А. А. Состояние слизистой оболочки полости рта и содержание витаминов С, В₁, В₂ у человека в условиях Заполярья.— В кн.: Акклиматизация и краевая патология человека на Севере. Архангельск, 1970, с. 178—180.

Тарусов Б. Н. Сверхслабое свечение биологических систем и перспективы его использования.— С.-х. биол., 1968а, № 3, с. 336—344.

Тарусов Б. Н. Заключительное слово на симпозиуме.— В кн.: Физико-химические основы авторегуляции в клетках. М., 1968б, с. 273—276.

Тимаков В. Д., Каган Г. Я. Формы бактерий и семейство в патологии. М., 1973. 392 с.

Тимирязев К. А. Исторический метод в биологии.— В кн.: Избр. соч. Т. 3. М., 1949, с. 359—600.

Тимофеев Г. Г. Социальные аспекты взаимосвязи человека и окружающей среды.— *Вопр. философии*, 1976, № 12, с. 42—46.

Тимофеев Д. С., Илларионов А. П., Деряга Н. Р. Сравнительная характеристика некоторых показателей терморегуляции систем дыхания и крови жителей Крайнего Севера.— В кн.: Тезисы докладов II Всесоюз. конф. по адаптации человека к различным географическим, климатическим и производственным условиям. Т. 1. Новосибирск, 1977, с. 309—310.

Тимофеев-Ресовский Н. В., Воронцов Н. Н., Яблоков А. В. Краткий очерк теории эволюции. М., 1969. 407 с.

Тимофеев-Ресовский Н. В., Яблоков А. В., Глотов П. В. Очерк учения о популяции. М., 1973. 277 с.

Тихомиров Б. А. Вопросы использования дикорастущих пищевых растений на Крайнем Севере.— В кн.: Проблемы Севера. Вып. 6. М., 1962, с. 189—194.

Тихомиров И. И. Очерки по физиологии человека в экстремальных условиях. М., 1965. 192 с.

Тихомиров М. И. Организационно-экономические вопросы сельского хозяйства Тюменской области в связи с развитием нефтяной и газовой промышленности.— В кн.: Проблемы сельского хозяйства Томской области в связи с развитием нефтяной и газовой промышленности. Тюмень, 1972, с. 34—42.

Тихомиров Н. Ф. О некоторых функциональных изменениях организма в период работы в Заполярье.— В кн.: Медико-биологические проблемы акклиматизации и гигиены человека на Европейском Севере. Архангельск, 1976, с. 43—44.

Ткаченко Е. Я., Якименко М. А. О роли мышечной системы в терморегуляции при адаптации к холоду.— В кн.: Терморегуляция. Адаптация к холоду. Новосибирск, 1970, с. 116—118.

Ткаченко Е. Я., Якименко М. А., Иванов К. П. Работоспособность скелетных мышц и энергетика мышечной работы при адаптации к холоду.— *Физиол. журн. СССР*, 1976, № 11, с. 1698—1702.

Томилини С. А. Демография и социальная гигиена. М., 1973. 364 с.

Трунова Л. А. Состояние клеточного иммунитета при физиологически протекающей беременности.— В кн.: I Всесоюзный симпозиум «Современные проблемы иммунологии репродукции». Новосибирск, 1977, с. 76—77.

Турчинский В. И. Некоторые медико-биологические адаптации аборигенов Таймыра.— В кн.: Медико-биологические аспекты процессов адаптации. Новосибирск, 1975, с. 209—219.

Турчинский В. И. Динамика основных показателей системы кровообращения при адаптации человека в неадекватных условиях — В кн.: Механизмы адаптации человека на территории строительства БАМ. Благовещенск, 1976а, Вып. 2. с. 78—81.

Турчинский В. И. Уровень артериального давления и распространение артериальной гипертонии у населения Крайнего Севера.— В кн.: Адаптация человека на Крайнем Севере. Красноярск, 1976б, с. 15—23.

Турчинский В. И., Коньшина Е. В., Носова Н. С. Биоритмологические аспекты адаптации сердечно-сосудистой системы человека в условиях высоких широт.— В кн.: Циркадные ритмы человека и животных. Фрунзе, 1975, с. 192—196.

Турчинский В. И., Разин В. Е., Трофимов А. В. Эпидемиология артериальной гипертонии на Крайнем Севере.— В кн.: Современные проблемы кардиологии. Тбилиси, 1976, с. 39—42.

Турчинский В. И., Шургая Ш. И., Сахарова С. И. и др. Эпидемиология ишемической болезни сердца в специфических условиях промышленного города Крайнего Севера.— В кн.: Медико-биологические аспекты процессов адаптации. Новосибирск, 1975, с. 220—226.

Уоддингтон К. Х. Организаторы и гены. М., 1947, 233 с.

Уоддингтон К. Х. Основные биологические концепции.— В кн.: На пути к теоретической биологии. М., 1970, с. 11—38.

Уотермен Т. Теория систем и биология. Точка зрения биолога.— В кн.: Теория систем и биология. М., 1971, с. 7—58.

Урланис Б. Ц. Изменение в средней продолжительности жизни в равных социально-экономических формациях.— В кн.: Проблемы народонаселения. М., 1973, с. 73—77.

Урланис Б. Ц. Эволюция продолжительности жизни. М., 1978.

Усокин И. И., Анциферова Е. М. Течение беременности и родов у жительниц Крайнего Севера Красноярского края в период акклиматизации.— В кн.: Адаптация человека на Крайнем Севере. Красноярск, 1976, с. 61—87.

Файтельберг Р. О. Всасывание в желудочно-кишечном тракте. М., 1976. 264 с.

Федоров Е. К. Угроза, которую нужно предотвратить.— Природа, 1970, № 9, с. 63—70.

Федоров Е. К. Взаимодействие общества и природы. Л., 1972. 88 с.

Федосеев П. К. Проблема социального и биологического в философии и социологии.— Вопр. философии, 1976, № 3, с. 56—74.

Фелд Б. Общие вопросы загрязнения окружающей среды (с позиций Пагуосского движения). Мир науки, 1974, № 4, с. 15—17.

Философские и социально-гигиенические аспекты охраны окружающей среды. М., 1976. 319 с.

Философские проблемы теории адаптации. М., 1975. 277 с.

Филюков А. И. Эволюция и вероятность. Минск, 1972. 224 с.

Фольборг Г. В. Новые факты и соображения к учению И. П. Павлова о высшей нервной деятельности. Избр. труды. Киев, 1962, с. 143—151.

Форрестер Д. Динамика развития города. М., 1974. 287 с.

Фосетт Дж. Г. Психология и демография.— В кн.: Проблемы народонаселения. М., 1977, с. 92—118.

Фрейдлин С. Я., Пивторак Т. И., Беляевский В. В. О методике постепенного перехода к диспансеризации всего взрослого городского населения.— В кн.: Диспансеризация и специализация медицины. Таллин, 1975, с. 7—9.

Халфен Э. Ш. Ишемическая болезнь сердца. М., 1972. 336 с.

Харрисон Д. Ж. и др. Биология человека. М., 1968. 440 с.

Хаскин В. В. Энергетика теплообразования и адаптация к холоду. Новосибирск, 1975. 200 с.

Хлюпина О. И., Чернышова А. П., Казначеев В. П. и др. Методы изучения гепаринового обмена в клинике.— В кн.: Материалы конференции по физиологии, биохимии и клиническому применению гепарина. М., 1965, с. 111—112.

Хорн К. Гигиенические аспекты защиты внешней среды.— Гигиена и санитария, 1972, № 11, с. 86—88.

Царегородцев Г. И., Апостолов Е. Условия жизни и здоровье населения. М., 1975. 120 с.

Цирельников Н. И. Гистофизиология хориона в системе мать — плацента — плод на различных стадиях беременности. Автореф. докт. дис. Новосибирск, 1974. 13 с.

Чазов Е. И. Эмоциональные стрессы и сердечно-сосудистые заболевания.— Вестн. АМН СССР, 1975, № 8, с. 3—8.

Чарный А. М. Патопфизиология аноксических состояний. М., 1947. 285 с.

Чарный А. М. Патопфизиология гипоксических состояний. М., 1961. 343 с.

Чекин В. Я. Профилактика цинги на Крайнем Севере.— Сов. медицина, 1952, № 2, с. 28—29.

Человек и среда. Л., 1975. 212 с.

Черниговский В. Н. Горизонты физиологии.— В кн.: Будущее науки. М., 1970, с. 226—242.

Черниговский В. Н. Идеи И. М. Сеченова о «темных» ощущениях и их дальнейшее развитие. М., 1978. 25 с.

Черников М. П. Основные компоненты пищи и их роль в обмене веществ.— В кн.: Лечебное питание. М., 1971, с. 15—51.

Чернух А. М. Особенности и принципы исследования функции и структуры микроциркуляции в норме и патологии (итоги и перспективы).— В кн.: Микроциркуляция. М., 1972, с. 5—7.

Чернух А. М. О регуляторных механизмах микроциркуляции в условиях нормы и экспериментальной патологии.— В кн.: Актуальные проблемы физиологии и патологии кровообращения. М., 1976, с. 5—13.

Чижевский А. Л. Эпидемические катастрофы и периодическая деятельность Солнца. М., 1930. 172 с.

Шварц С. С. Доместикация и эволюция (К теории искусственного отбора).— В кн.: Проблемы доместикации животных и растений. М., 1972, с. 13—17.

Шварц С. С. Экология человека: новые подходы к проблеме «Человек и природа».— В кн.: Будущее науки. М., 1976, с. 158—177.

Шемьи-Заде А. Э. Увеличение естественной радиоактивности атмосфер при геомагнитных бурях и возможный биологический эффект этого явления.— В кн.: Физико-математические и биологические проблемы действия электромагнитных полей и ионизации воздуха. М., 1975, с. 198—202.

Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. М., 1963. 829 с.

Шестнадцатая сессия общего собрания АМН СССР. Постановления.— Вестн. АМН СССР, 1962, № 5, с. 142—147.

Шкулов В. Л. Труд и условия среды. Л., 1974. 144 с.

Шмальгаузен И. И. Изменчивость и смена адаптивных норм в процессе эволюции.— Журн. общей биол., 1940, № 4, с. 509—525.

Шмальгаузен И. И. Факторы эволюции. М., 1968. 452 с.

Шовен Р. Поведение животных. М., 1972. 487 с.

Шредингер Э. Что такое жизнь с точки зрения физика? М., 1972. 88 с.

Шубин В. И. Грибы северных лесов. Петрозаводск, 1969. 112 с.

Шульман Г. Ч., Щепкин В. Я. Конвергентные особенности липидного состава и аккумуляции энергии у животных.— Журн. общей биол., 1974, № 4, с. 640—644.

Шургая Ш. И., Турчинский В. И. Эпидемиология ишемической болезни сердца на Крайнем Севере.— В кн.: Современные проблемы кардиологии. Тбилиси, 1976, с. 178—179.

Шургая Ш. И., Турчинский В. И., Разин В. Е. и др. Механизмы адаптации системы кровообращения человека на Крайнем Севере.— В кн.: Механизмы повреждения, резистентности, адаптации и компенсации. Т. 2. Ташкент, 1976, с. 734—735.

Шурин С. П. О роли гепарина в обменно-ферментативных процессах в клетке.— В кн.: Вопросы физиологии и патологии гепарина. Новосибирск, 1965, с. 13—18.

Шурин С. П., Казначеев В. П. О роли гепарина в неспецифических защитных реакциях организма.— В кн.: Материалы конференции по физиологии, биохимии, фармакологии и клиническому применению гепарина. М., 1965, с. 119—120.

Экспериментальная психология. Вып. 5. М., 1975. 284 с.

Эльштейн Н. В. Терапевты и специализация медицины. Таллин, 1973. 231 с.

Эльштейн Н. В. Диспансеризация переболевших острыми болезнями как узловая проблема терапевтов.— В кн.: Диспансеризация и специализация медицины. Таллин, 1975, с. 44—46.

Эмануэль Н. М., Лесковская Ю. Н. Торможение процессов окисления жиров. М., 1961. 359 с.

Энгельгардт В. А. Проблема жизни в современном естествознании.— В кн.: Ленин и современное естествознание. М., 1969, с. 259—286.

Энгельгардт В. А. Интегрализм — путь от простого к сложному в познании явлений жизни. М., 1970. 47 с.

Энгельгардт В. А. Интегрализм — путь от простого к сложному в познании явлений жизни.— В кн.: Философские проблемы биологии. М., 1973, с. 7—44.

Эфроимсон В. П. Становление типов конституции в связи с наследственной изменчивостью обмена и гормональных функций.— В кн.: Проблемы медицинской генетики. Л., 1965, с. 208—230.

Эфроимсон В. П. Введение в медицинскую генетику. М., 1968. 395 с.
Эшби У. Р. Конструкция мозга (Происхождение адаптивного поведения). М., 1962. 398 с.

Юматов Е. А. Проблема многосвязной регуляции дыхательных показателей (рН, pO_2 , pCO_2) организма.— Успехи физиол. наук, 1975, № 4, с. 34—64.

Якименко М. А., Ткаченко Е. Я., Иванов К. П. и др. О повышении теплопродукции мышечных сокращений под влиянием норадреналина.— Докл. АН СССР, 1971, т. 200, № 4, с. 1007—1008.

Янушкевичус З. Н., Глазунов И. С., Баубинене А. В. и др. Методические исследования по многофакторной профилактике ишемической болезни сердца.— Кардиология, 1977, № 3, с. 52—58.

Adolph E. F. General and specific characteristics of physiological adaptation.— Amer. J. Physiol., 1956, v. 184, N 1, p. 18—28.

Adolph E. F. Perspectives of adaptation: some general properties.— In: Handbook of Physiology. Sect. 4. Washington, 1964, p. 27—35.

Adolph E. F. Some general concepts of physiological adaptations.— In: Physiological adaptations, desert and mountain. N. Y.— L., 1972, p. 3—7.

Arturson G. Changes in blood oxygen affinity during anaemia and cardiac and pulmonary insufficiency.— Acta Anaesth. Scand., 1971, suppl. 45, p. 39—44.

Atkinson I. An introduction to motivation. N. Y., 1965.

Bang H. O., Dyerberg J., Nielsen A. B. Plasma lipid and liprotein pattern in Greenlandic west coast Eskimos.— Lancet, 1971, v. 1, N 7710, p. 1143—1145.

Bieri L. G. Kinetics of tissue α -tocopherol depletion and repletion.— Ann. N. Y. Acad. Sci., 1972, v. 203, p. 181—191.

Bligh J. Temperature regulation in mammals and other vertebrates.— In: Acclimatization to heat and cold. v. 30. Amsterdam — L.—N. Y., 1974, p. 271—287.

Blix M. Experimentelle Beiträge zur Lösung der Frage über die spezifische Energie der Hautnerven.— Z. Biol., 1884, Bd 20, S. 141—153.

Bright M. Demographic background for chronic diseases in the USA.— In: Chronic diseases and public health. Baltimore, 1966, p. 5—20.

Brück K. Cold adaptation in man.— In: Regulation of depressed metabolism and thermogenesis. Illinois, 1976, p. 46—63.

Corwin L. M., Schwarz K. Maintenance of α -ketoglutarate and succinate oxidation in E-deficient liver homogenate by α -tocopherol, α -tocopherol metabolite, menadione and diphenylphenylene — diamine.— Nature, 1960, v. 186, p. 1048—1049.

Crow J. F. Mechanisms and trends in human evolution.— In: Evolution and man's progress. N. Y.— L., 1962, p. 2—21.

Csaky T. Z., Lassen V. V. Active intestinal transport of α -xylose.— Biochim. Biophys. Acta, 1964, v. 82, p. 215—217.

Davies L., Hanson S. The eskimos of the Narwest Passage: a survey of dietary composition and various blood and metabolic measurements.— Canad. Med. Ass. J., 1965, v. 92, p. 205—216.

Davis T. R. A., Joy P. J. Natural and artificial adaptation of man to cold.— Biometeorology, 1965, v. 2, p. 184—197.

Detwiler D. K., Ratcliffe H. L., Luginbuhl H. The significance of naturally occurring coronary and cerebral arterial disease in animals.— Ann. N. Y. Acad. Sci., 1968, v. 49, pt. 2, p. 868—881.

Dubos R. J. Man adapting. New Haven, 1965.

Emmeln L. Planning program approved by the Swedish Parliament.— Ambio, 1973, v. 11, N 1-2, p. 26—36.

Eysenck H. Biological base of personality. L., 1968.

Eysenck H. J., Rachman S. The causes and cures of neurosis. L., 1965.

Forrester J. W. World dynamics. Cambridge, 1971.

Forster R. E. Factors affecting the rate of exchange of O_2 between blood and tissues.— In: Oxygen in the Animal Organism. N. Y., 1964, p. 393—407.

Frazier G. Acclimatization and the effects of cold on the human body as observed at Little America III on the United States Antarctic Service Expedition 1939—1941.— *Proc. Amer. Philos. Soc.*, 1945, v. 89, p. 249—255.

Fugelli P. Prevalence of coronary heart disease in different parts of Norway.— *Nordic Council for Arct. Med. Res. reports*, 1974, N 7, p. 10—13.

Garby L. The Balance equation for tissue oxygen tension.— *Acta Anaesth. Scand.*, 1971, suppl. 45, p. 14—16.

Gillnäs T. Population studies on CHD in Northern Sweden.— *Nordic Council for Arctic Med. Res. reports*, 1974, N 7, p. 34—35.

Hall F. G., Dilla D. B., Barron E. S. G. Comparative physiology in high altitudes.— *J. Cell. Comp. Physiol.*, 1936, v. 8, p. 301—313.

Hammel H. T. Terrestrial animals in cold: recent studies of primitive men.— In: *Handbook of Physiology. Sect. 4. Washington*, 1964, p. 413—434.

Hanson R. G. Respiratory heat loss at increased core temperature.— *J. Appl. Physiol.*, 1974, v. 37, N 1, p. 103—107.

Hardy J. D. Physiology of heat regulation and the science of clothing. Philadelphia, 1949.

Hardy J. D. Physiology of temperature regulation.— *Physiol. Rev.*, 1961, v. 41, p. 521—586.

Hart J. S. Insulative and metabolic adaptation to cold in vertebrates.— *Symp. Soc. Exp. Biol.*, 1964, v. 18, p. 31—48.

Heller C. A., Scott E. M. The Alaska dietary survey 1956—1961. Washington, 1962.

Hensel H., Andres K. H., During M. Structure and function of cold receptors.— *Pflügers Arch.*, 1974, v. 352, N 1, p. 1—10.

Huant E., Dussert A. Les maladies de notre société. Paris., 1961.

Hurtado A. Animals in high altitudes; resident man.— In: *Handbook of Physiology. Sect. 4. Washington*, 1964, p. 843—860.

Ingelstedt S. Studies on conditioning of air in the respiratory tract.— *Acta oto-laringol.*, 1956, v. 131, p. 1—80.

Jensen K. W., Shekvik E. Low pH levels wipe out salmon and trout populations in Southernmost Norway.— *Ambio*, 1972, v. 1, N 6, p. 223—225.

Jung C. G. Psychological types. L., 1924.

Kaznacheev V. P. The relationship between physiological and biological mechanisms of human adaptation.— In: *Circumpolar health: Proc. of the 3-rd Int. Symp., Yellowknife, NWT, [1974], Toronto — Buffalo*, 1976, p. 23—37.

Keeton R. W., Lambert E. H., Glickman N. a. o. The tolerance of man to cold as effected by dietary modification: protein versus carbohydrates and the effect of variable protective clothing.— *Amer. J. Physiol.*, 1946, v. 146, N 1, p. 66—84.

Klüver H. Neurology of normal and abnormal perception.— In: *Psychopathology of perception. N. Y. — L.*, 1965, p. 1—40.

Leblanc J. Local adaptation to cold of Gaspe fisherman.— *J. Appl. Physiol.*, 1962, v. 17, N 6, p. 950—952.

Leblanc J. Adaptive mechanisms in human.— *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1966, v. 134, pt 2, p. 721—732.

Lederberg J. Experimental genetics and human evolution.— In: *Readings in heredity and development. L. — Toronto*, 1972, p. 281—301.

Lifton R. J. Psychohistory.— *Partisan Rev.*, 1970, v. 37, N 1, p. 23—27.

The limits to growth: A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind. N. Y., 1974.

Makinodan R., Pevkins E. H., Cheu M. G. Immunologic activity of the aged.— *Adv. Gerontol.*, 1971, v. 3, p. 171—198.

Masoro E. J., Felts J. M. A biochemical mechanism for the depression in hepatic acetate oxidation in fasted cold exposed rats.— *J. Biol., Chem.*, 1959, v. 234, N 1, p. 198—200.

McClelland D. Personality. N. Y., 1953.

Mayers P. A., Felts J. M. Regulation of fat metabolism in the liver.— *Nature*, 1967, v. 215, N 5102, p. 716—718.

Miller J. G. Living systems. N. Y. etc., 1978. 4102 pp.

Monge C. M. Man, climate and changes of altitude.— Meteorol. Monographs, 1954, v. 2, M 8, p. 50—60.

Muller H. J. The guidance of human evolution.— In: Evolution of man. Chicago, 1960, v. 2, p. 423—461.

Odum H. T. Environment, power and society. N. Y., 1971.

Prosser C. L. Perspectives in adaptation: theoretical aspects.— In: Handbook of physiology. Sect. 4. Adaptation to the environment. Washington, 1964, p. 11—25.

Rawkin J. C. Die psychischen Erkrankungen infolge von Bleivergiftung.— Z. Neurol., Psychiat., 1931, Bd 133, H. 2, S. 70—117; 1934; Bd 136, H. 5, S. 720—781.

Renkin E. M. Blood flow and transcapillary exchange in skeletal muscle.— Fed. Proc., 1965, v. 24, N 9, p. 1092—1094.

Reunanen A., Aromaa A., Maatela J. Risk factors for coronary heart disease in North Finland and the prevalence of coronary heart disease in Western and Central Finland.— Nordic Council for Arct. Med. Res. reports, 1974, N 7, p. 14—20.

Secord P., Backman C. Social psychology. N. Y., 1964.

Sellers E. A., Scott J. W., Thomas N. Electrical activity of skeletal muscle of normal and acclimatized rats on exposure to cold.— Amer. J. Physiol., 1954, v. 177, p. 372—376.

Sellers E. A., You R. W. Deposition of fat in coronary arteries after exposure to cold.— Brit. Med. J., 1956, v. 1, N 4971, p. 815—819.

Selye H. Evolution of stress concept — stress and cardiovascular disease.— Amer. J. Cardiol., 1970, v. 26, N 3, p. 289—299.

Selye H. Evolution of stress concept.— Amer. Sci., 1973, v. 61, N 6, p. 692—699.

Shephard R., Rode A. Fitness for Arctic life the cardio-respiratory of the Canadian eskimos.— In: Polar Human Biology. L., 1973, p. 216—240.

Szezepansky J. Filozoficzna i socjologiczna koncepcja czlowicka.— Studia filozoficzne, 1969, N 1, p. 15—22.

Taylor J. A personality scale of manifests anxiety.— J. Abnorm. Soc. Psychol., 1953, v. 48, p. 285—290.

Tsyrllov J., Mishin V., Lyaknovich V. Resistance of microsomes from CCl₄ cirrhotic liver to lipoperoxidation activity.— Life Sci., 1972, v. 11, p. 1154—1156.

Vernon M. The psychology of perception. Harmondsworth, 1962.

Walton K. W. The biology of atherosclerosis.— In: The biological basis of medicine. L.— N. Y., 1969, p. 193—225.

Wilson C. The philosopher's stone. L., 1968.

Wolpe J. Behavior therapy in complex neurotic states.— Brit. J. Psychiat., 1963, v. 110, N 74, p. 28—34.

Введение	3
Часть I. Теоретические аспекты проблемы адаптации	
Глава 1. Общие принципы процессов адаптации	10
Принципы системного подхода к проблеме адаптации	11
Определение процесса адаптации и его оценка по исходам	16
Стратегии процесса адаптации	21
Классификация процессов адаптации и их нарушения	22
Глава 2. Вопросы адаптации человека	23
Некоторые особенности процессов адаптации у человека	—
Общепатологические вопросы хронических заболеваний в аспекте проблемы адаптации и экологии человека	45
Часть II. Основные итоги и перспективы исследований процессов адаптации	
Глава 1. Особенности метаболизма у человека, связанные с адаптацией к экологическим факторам Крайнего Севера	61
Экологическая специфика региона высоких широт	—
Динамика свободнорадикального окисления липидов у людей в условиях Заполярья	62
Особенности газообмена при адаптации человека к условиям высоких широт	68
Роль питания в адаптации к условиям Крайнего Севера	77
Глава 2. Некоторые клинико-физиологические и социальные аспекты адаптации	92
Вопросы психофизиологической адаптации человека	—
Клиническая характеристика синдрома психоэмоционального напряжения	96
Система терморегуляции организма при адаптации к холоду	107
Сердечно-сосудистая система в процессе адаптации человека к Северу	118
Медико-социальные аспекты адаптации	131
Специфика работы участкового врача в свете проблемы адаптации	138
Дальнейшие перспективы исследований проблемы адаптации	142
Программа «Адаптация человека»	145
Прогноз по проблеме «Адаптация человека»	150
Заключение	155
Литература	169

Влаиль Петрович Казначеев

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ

Утверждено к печати
Институтом клинической и экспериментальной медицины
Сибирского отделения АМН СССР

Редактор издательства Л. Б. Филонычева
Художественный редактор В. И. Желищ
Художник Н. А. Писун
Технический редактор А. В. Сурганова
Корректоры В. Тришина, И. А. Литвинова

ИБ⁷ № 9778

Сдано в набор 21.09.79. Подписано и печати 05.03.80. МН-05520. Формат 60×90^{1/16}.
Бумага типографская № 2. Обыкновенная гарнитура. Высокая печать. Усл. печ. л. 12.
Уч.-изд. л. 13,3. Тираж 3550 экз. Заказ № 682. Цена 1 р. 60 к.

Издательство «Наука», Сибирское отделение. 630099. Новосибирск, 99, Советская, 18.
4-я типография издательства «Наука», 630077. Новосибирск, 77, Ставильского, 25.