

Р.М. Баевский

**Прогнозирование состояний
на грани нормы и патологии**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 159.9
ББК 88
Р11

P11 **Р.М. Баевский**
Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р.М. Баевский – М.:
Книга по Требованию, 2014. – 295 с.

ISBN 978-5-458-39258-7

Монография посвящена проблеме прогнозирования состояний, граничных между здоровьем и болезнью. Рассматриваются элементы теории прогнозирования и вопросы ее применения в физиологии и медицине. Значительное место занимает изложение методов прогностической оценки состояний организма. Переход от нормы к патологии рассматривается как протекающий стадийно процесс адаптации организма к условиям среды, в ходе которого возникновению качественно нового состояния — болезни — предшествуют изменения степени напряжения регуляторных механизмов. Представлены экспериментальные модели состояний на грани нормы и патологии, полученные при воздействии на организм различных факторов. Отдельные главы посвящены вопросам прогнозирования состояний человека в прикладной физиологии и профилактической медицине. Рассматриваются вопросы прогнозирования физической и умственной работоспособности. Заключительная глава посвящена методике и результатам массовых прогностических обследований рабочих и служащих на промышленных предприятиях, основанным на оценке степени адаптации организма к условиям среды. Во всех разделах монографии приводятся оригинальные данные собственных исследований. Книга предназначена для физиологов, клиницистов, специалистов по медицинской кибернетике. В книге 31 рис., 23 табл., библиография — 294 названия.

ISBN 978-5-458-39258-7

© Издание на русском языке, оформление

«YOYO Media», 2014

© Издание на русском языке, оцифровка,

«Книга по Требованию», 2014

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, кляксы, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Contents

Preface	7
Introduction	10
Chapter 1. Prediction theory and questions of its application to physiology and medicine	14
Elements of the prediction theory	15
Methodology of prediction	22
Methods of prediction in physiology and medicine	33
Chapter 2. Health status as an object for prediction	39
Health as the functional optimum	43
Sickness as a result of exhaustion and breaking of adaptation mechanisms	50
States on the verge of norm and pathology as a result of the adaptative behavior of the organism	57
Structural-functional organization of living systems and systemic approach to assessment of states on the verge of norm and pathology	63
Chapter 3. Methods of prognostic assessment of the organism states	73
General principles of prognostic assessment of organism's states	73
Methods of assessment of functional level of physiological systems	76
Methods of assessment of degree of stress of regulatory mechanisms	97
Methods of functional reserve assessment	118
Some methods of integral assessment of states on the verge of norm and pathology	125
Chapter 4. Experimental simulation of states on the verge of norm and pathology	146
Chapter 5. Prediction of man's physical capacity	176
Prediction of states under muscle load	178
Prediction of states from results of the data analysis on recovery period post physical load	183

Prediction of physical capacity of the organism from it's initial state	199
Chapter 6. Prediction of mental capacity	216
Prediction of states of human operator	218
Prediction of mental capacity in the process of work activity	234
Chapter 7. Mass prognostic examination of industrial, office and professional workers in industry enterprises	248
Conclusion	279
References .	284

Предисловие

Прогнозирование различных состояний и заболеваний человека относится к числу наиболее актуальных проблем современной профилактической и клинической медицины. В последние годы вопросы прогнозирования приобрели важное значение в прикладной физиологии, в частности авиационной и космической физиологии, физиологии труда и спорта, инженерной психологии. Особенno сложной является оценка состояния на грани так называемых норм и патологии, когда еще не развилось какое-либо конкретное заболевание, но равновесие между организмом и средой явно нарушено и состояние не может быть квалифицировано как нормальное. Такая ситуация возникает не только при воздействии на организм экстремальных факторов, но и в повседневной жизни, например при значительных трудовых и психоэмоциональных нагрузках. Однако, несмотря на всю значимость и актуальность этой проблемы, она разработана крайне недостаточно.

Книга профессора Р. М. Баевского является первой монографической работой, посвященной оценке и прогнозированию состояний организма на грани нормы и патологии. В монографии последовательно излагаются основы теории прогнозирования и ее применения в физиологии и медицине, методы прогностической оценки состояний организма и вопросы моделирования этих состояний. Большим достоинством книги является конкретное рассмотрение вопросов прогнозирования физических возможностей человека и его умственной работоспособности на основе большого фактического материала, накопленного автором и его сотрудниками. Самого серьезного внимания заслуживает раздел, посвященный разработке проблемы массовых прогностических обследований населения.

В основе развивающейся автором концепции прогнозирования состояний на грани нормы и патологии лежит

теория адаптации. Переход от здоровья к болезни, от нормы к патологии справедливо рассматривается как ряд последовательных стадий процесса адаптации, одним из возможных исходов которого может быть «поплом» адаптационного механизма и развитие заболевания. При этом в качестве индикатора адаптационных реакций организма используются показатели, характеризующие состояние сердечно-сосудистой системы. Такой методический подход вполне обоснован, учитывая, что конечным результатом деятельности этой системы является обеспечение заданного уровня функционирования целостного организма. Система кровообращения с ее весьма совершенным аппаратом управления и саморегуляции четко реагирует на малейшие изменения потребности отдельных органов и систем и обеспечивает согласование кровотока в них с гемодинамическими параметрами на организменном уровне. Важно также отметить, что патология кровообращения в настоящее время занимает ведущее место среди отклонений в состоянии здоровья и заболеваний.

Важной особенностью разработанного методического подхода к решению задачи прогнозирования является использование наряду с общеизвестными традиционными методиками исследования и нетрадиционных, оригинальных методик сбора и анализа медико-физиологической информации, таких, как математический анализ сердечного ритма, сейсмокардиографии и др. Эти методики впервые были применены в космической медицине, и в этом плане настоящая монография продолжает направление исследований автора, известное по книгам «Физиологические методы в космонавтике» (1965) и «Космическая кардиология» (1967).

Следует отметить, что задачи прогнозирования состояний, пограничных между здоровьем и болезнью, очень сложные. В настоящее время еще только начинается поиск путей их решения.

Эту книгу следует рассматривать как одну из первых попыток обобщения опыта прогнозирования состояний на грани нормы и патологии, накопленного в области космической физиологии, спортивной медицины, инженерной психологии и массивных профилактических обследований населения. С нашей точки зрения, эта попытка является успешной, поскольку, во-первых, созданы определенные предпосылки для последующей более глубокой

бокой теоретической разработки проблемы, во-вторых, ее результатом явилось внедрение в практику ряда методов прогностической оценки состояний у практически здоровых людей.

До последнего времени в медицине вопросы прогнозирования разрабатывались преимущественно в связи с прогнозами течения и исхода заболеваний. В данной работе эти вопросы освещаются с точки зрения оценки различных стадий адаптации здорового организма к условиям окружающей среды. В настоящее время формируется новая область знания — медицинская прогнозистика. Необходимо, чтобы сущность прогностического подхода к оценке состояний здоровья и болезни была осознана в такой же мере, как и общепринятый диагностический принцип. Поэтому не вызывает сомнения, что книга Р. М. Баевского «Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии» вызовет большой интерес со стороны широкого круга специалистов в области прикладной физиологии, клинической и профилактической медицины.

Академик АН СССР О. Г. ГАЗЕНКО

Введение

Предвидение, или прогнозирование, будущего как специфический сложный процесс познавательной деятельности человека возникло на заре цивилизации. В области медицины накоплен тысячелетний опыт прогнозирования заболеваний и их исходов, однако до самого последнего времени прогнозирование было эмпирическим. Только с развитием кибернетики и вычислительной техники, с появлением теории прогнозирования в медицинской практике стали применяться научно обоснованные вероятностные методы прогнозирования [168], разрабатываются методы с применением математических моделей [19], теорий информации [76] и распознавания образов [59]. Но несмотря на значительные успехи медицины в области лечения болезней и предупреждения неблагоприятных исходов, несмотря на высокий уровень хирургической техники и большие возможности реаниматологии, заболеваемость населения растет, особенно сердечно-сосудистыми заболеваниями. В связи с этим выявляется объективная необходимость разработки методов прогнозирования применительно к самым начальным или еще скрытым стадиям болезней, а также к состояниям, которые предшествуют развитию заболевания и этиопатогенетически связаны с ним.

Потребность общества в сохранении здоровья своих членов, в продлении творческого долголетия лиц старшего и пожилого возраста, накопивших большой духовный потенциал и производственный опыт, в настоящее время находится в противоречии с реальными возможностями профилактической медицины. Отсутствуют критерии здоровья, способы оценки степени его сохранения, методы распознавания самых начальных отклонений в состоянии здоровья. Человек попадает в сферу внимания системы медицинского обслуживания только при наличии заболевания, в лучшем случае его началь-

ной стадии. Тем самым резко снижается эффективность возможных профилактических мероприятий.

Профилактика должна начинаться еще до того, как возникла болезнь. Это положение настолько очевидно, что не нуждается в доказательствах. Благодаря эпидемиологическим исследованиям в кардиологии были изучены факторы риска, в частности по отношению к ишемической болезни сердца, т. е. выявлены такие факторы, которые ассоциируются с большей частотой распространения и возникновения этого заболевания [165]. Но «факторы риска» не являются патофизиологическим понятием, хотя и составляют основу современной превентивной кардиологии [137]. Поэтому меры профилактики, направленные на борьбу с факторами риска (курением, малоподвижным образом жизни, избыточным питанием и др.), нельзя считать достаточными, особенно при дифференцированном подходе к отдельным индивидуумам или группам людей.

Целый ряд состояний на границе между здоровьем и болезнью получил название «болезней цивилизации». Эти расстройства связаны с интенсивными изменениями условий и образа жизни современного человека в экономически развитых странах [137]. В эпоху научно-технической революции человек постоянно подвергается воздействиям разнообразных факторов, которые носят стрессорный характер. Это производственные, социально-бытовые, психоэмоциональные факторы. Поэтому способность организма адаптироваться к изменениям внешней среды, сохранять свой гомеостаз в неадекватных условиях имеет важное значение для предупреждения перенапряжений и истощения адаптационных механизмов, ведущего к их полому. Благодаря опыту, накопленному физиологией труда и спорта, авиационной и космической медициной, становится все более ясным, что начало будущих заболеваний, будущих разнообразных нозологических форм патологии лежит на грани нормы и патологии. Именно в области состояний, которые условно могут быть названы донозологическими [41], формируются будущие патологические состояния как результат истощения и полома адаптационных механизмов [179].

Таким образом, патофизиологическую основу так называемых болезней цивилизации составляют нарушения процессов адаптации организма к условиям окружаю-

щей среды. Вопросам патогенеза болезней цивилизации и роли стресса в возникновении заболеваний посвящена обширная литература [7, 89, 104, 157]. Важно отметить, что в последнее время начинают уделять определенное внимание состояниям на границе между здоровьем и болезнью, в частности их классификации и распознаванию, однако вопросы их прогнозирования практически не разрабатываются.

К. Маркс [4] писал, что «...человечество ставит себе всегда только такие задачи, которые оно может разрешить, так как при ближайшем рассмотрении всегда оказывается, что сама задача возникает лишь тогда, когда материальные условия ее решения уже имеются налицо или, по крайней мере, находятся в процессе становления». Борьба с болезнями цивилизации, эпидемией сердечно-сосудистых заболеваний является одной из важнейших задач современного общества. Необходимы эффективные меры индивидуальной и коллективной профилактики, проводимые еще до того, как возникла болезнь. Существенным условием такой профилактики является разработка методов прогнозирования состояний на грани нормы и патологии. Задача эта необыкновенно сложна, но предпосылки для ее решения заложены в основных положениях таких фундаментальных разделов современной физиологии, как теории адаптации и функциональной системы, которые разработаны преимущественно усилиями отечественных исследователей [10, 18, 86, 192].

В настоящей книге сделана попытка систематизировать различные теоретические и методологические подходы к прогностической оценке состояний на грани нормы и патологии. Работа в этом направлении была начата нами в области космической физиологии [25], и ее результаты используются при медицинском обеспечении полетов космических кораблей «Союз» и орбитальной станции «Салют» [113]. Еще в 1968 г. В. В. Парин писал: «Прогнозирование состояния здоровья членов экипажей космических кораблей является частью обще-клинической проблемы прогнозирования заболеваний» [183]. В данном случае речь идет о дальнейшем развитии некоторых подходов к прогнозированию состояний организма на грани нормы и патологии.

Эти подходы первоначально возникли в области космической медицины, но затем были использованы при

решении ряда задач прикладной физиологии и при разработке вопросов массовых обследований населения. Представленные теоретические и экспериментальные материалы демонстрируют лишь возможность научного прогнозирования состояний на грани нормы и патологии в физиологии труда и спорта, в инженерной психологии и профилактической медицине. Данной работой мы попытались обосновать необходимость, целесообразность и своевременность постановки проблемы, имеющей важное народнохозяйственное значение. Об актуальности этой проблемы свидетельствует введение в текст новой Советской Конституции статьи 42 о праве граждан СССР на охрану здоровья, поэтому даже небольшой шаг в направлении развития профилактического принципа советской медицины является важным и оправданным.

Сокращения

АКТГ — адренокортикопротонный гормон
АОП — антиортостатическая проба
АСП — автоматизированная система прогнозирования
БКГ — баллистокардиограмма
ВПР — вегетативный показатель ритма
ДЭГ — дигиэлектрограмма
ГЭБ — гематоэнцефалический барьер
ИНМ — индекс напряжения миокарда
ИФС — интенсивность функционирования структур
КИГ — кардиоинтервалограмма
КРФ — кортикотропинреализующий фактор
КСФ — коэффициент синхронизации функций
КУК — кумуляция ускорений Кариолиса

МОК — минутный объем кровообращения
МПК — максимальное потребление кислорода
МСП — механосистолический показатель
ОКС — оксикортикоиды
ПСад — показатель суточной адаптивности
САГ — сейсмоамплитудограмма
СДД — среднее динамическое давление
СКГ — сейсмокардиограмма
ССВ — скорость систолического выброса
СФГ — сфигмограмма
ФКГ — фонокардиограмма
ЦНС — центральная нервная система
ЭВМ — электронно-вычислительная машина
ЭКГ — электрокардиограмма
ЭСВ — энергия сердечного выброса

Глава 1

Теория прогнозирования и вопросы ее применения в физиологии и медицине

Прогнозирование как опережающее отражение будущего является неотъемлемым свойством живых систем. По мнению П. К. Анохина, «вся история развития животного мира есть демонстративный пример усовершенствования этой универсальной и самой древней закономерности, которую можно было бы назвать опережающим отражением действительности...» [16]. В процессе исторического и общественного развития человек приобрел способность отражать в своем мозге будущие результаты своей деятельности. Эта способность явилась необходимой предпосылкой его адаптации и выживания как биологического вида, а затем и развития средств производства и форм социальной и общественной жизни. Стремление к познанию будущего, предвидению возможных опасностей еще в глубокой древности породило кульп шаманов и колдунов. В древние и средние века предсказаниями занимались всевозможные оракулы, пророки, гадатели, получила развитие астрология. Однако подлинно научный подход к прогнозированию стал возможным только на современном этапе развития общества.

Громадный интерес к проблемам прогнозирования определяется тем, что познание будущего необходимо для оптимального управления в сфере производства и социально-экономических отношений. Поэтому в настоящее время субъективный подход к прогнозированию, характерный для всей предшествующей истории человечества, в течение последних двух десятилетий сменился на объективный, научный подход, основанный на достаточно разработанном гносеологическом и философском базисе. Видный американский специалист по прогнозированию О. Хелмер считает, что «...будущее более нельзя рассматривать как нечто уникальное, непредвидимое, неизбежное. Наоборот, существует целое множество воз-