

Институт кибернетики им. В.М. Глушкова Академии наук  
Украины

На правах рукописи

ЗОТОВ Владимир Павлович

УДК 612.825,8:612,7451:371,732

Исследование закономерностей оздоровительной  
реабилитации как процесса управления  
организмом и личностью человека

05.13.09 - управление в биологических и медицинских системах  
(включая применение вычислительной техники)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени доктора  
биологических наук

Киев-1993

Диссертация является рукописью.

Работа выполнена  
в Институте кибернетики им.В.М.Глушкова АН Украины и  
Украинской республиканской научно-производственной фирме  
"Медицина-Экология"

Научный консультант: академик АИН Украины,  
доктор биологических наук,  
профессор  
Антомонов Ю.Г.

Официальные оппоненты: академик АН и АМН Украины,  
член-корреспондент Российской АМН,  
доктор медицинских наук,  
профессор  
Навакатилян А.О.,

член-корреспондент АН и АМН  
Украины,  
член-корреспондент Российской АМН,  
доктор медицинских наук,  
профессор  
Коркушко О.В.

доктор биологических наук,  
профессор  
Кучеров И.С.

Ведущая организация: Львовский Государственный  
медицинский институт

Защита состоится "2" 02 1997 г. в 14 часов на  
заседании специализированного совета Д 016.45.05 в Институте  
кибернетики им.М.В.Глушкова АН Украины по адресу:  
252207 Киев 207,  
пр.акад.Глушкова, 40

С диссертацией можно ознакомиться в научно-техническом архиве  
института.

Автореферат разослан "30" 12 1997 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета

Л.М.Козак

© УкрНИИГраждансельстрой 1993

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00802365 (0)

ЛННБ ім. В. Стефаніка  
АН України

## ВВЕДЕНИЕ.

Актуальность. Жизнь представляет собой процесс непрерывной адаптации организма и личности человека к медленно или быстро меняющимся условиям окружающей среды. Адаптация состоит не столько в поддержании стабильными значений параметров функционирования физической, психической и социальной сфер человека, сколько в поддержании способности всех систем человека менять значения параметров жизнедеятельности при изменении условий внешней среды и восстанавливать прежние значения при восстановлении среды. Адаптивные процессы нельзя отнести к процессам патологического характера. Следуя Р.М.Баевскому и другим авторам, здоровье можно определить как функциональный оптимум. Под нормативным состоянием организма целесообразно понимать не столько нахождение определенных показателей в заданных диапазонах значений, сколько сохранение способности так регулировать свои физиологические показатели, чтобы обеспечить уравнивание со средой в различных ситуациях.

Лабильные, подвижные и восстанавливаемые изменения могут претерпевать показатели всех систем человека: физиологических систем внутренней среды, психофизиологических систем и психических функций, а также систем социального поведения. В связи с этим современный подход к изучению состояния здоровья человека требует комплексного рассмотрения состояния физического (физиологического), психического и социального статусов, а также процесса реабилитации, представляющего собой управляемую извне "адаптацию".

Под медицинской реабилитацией понимают комплекс мероприятий по восстановлению утраченных или ослабленных функций организма в результате заболевания, повреждений или функциональных расстройств.

Структура реабилитационных мероприятий, проводимых в медицинских клиниках после перенесенных тяжелых заболеваний или операций, не может быть перенесена на структуру реабилитации практически здоровых (трудоспособных) людей, включая спортсменов. В этом отношении гораздо ближе лечебно-восстановительные мероприятия, проводимые после космического полета. В этих мероприятиях прослеживается определенная программа восстановления физических и психических функций космонавта, охватывающая три периода: острый период

реадаптации (первые часы после посадки), период восстановительно-лечебных мероприятий (2-3 недели), санаторный и оздоровительно-спортивный период (1 месяц). Каждому периоду соответствует свой комплекс управляющих воздействий. Данная программа также не может быть акклиматизирована на рассматриваемый нами контингент лиц.

Разработка теоретических и прикладных аспектов реабилитации, оптимизация реабилитации выдвинулись на первое место в Украине в связи с аварией на ЧАЭС в 1986 г. В последнее время отмечается тенденция к ухудшению состояния здоровья населения в регионах Украины, пострадавших вследствие Чернобыльской катастрофы.

Результаты медицинских осмотров всех категорий населения свидетельствуют о том, что количество здоровых людей после 1986 года снизилось с 64% до 32% среди взрослого населения и с 53% до 30% среди детей.

Осуществляемые до настоящего времени лечебно-профилактические мероприятия оказались малоэффективными по ряду причин:

обследование населения в соответствии с нозологическими единицами хотя и позволяет вскрыть структуру специфических заболеваний, но ограничивает возможность комплексного подхода к таким мероприятиям;

ограниченность теоретических и практических разработок по лечебно-оздоровительным и реабилитационным мероприятиям;

отсутствие концептуальной основы и единой системы оздоровительной реабилитации.

Последнее в полной мере относится к реабилитации в спорте, которая специализирована по видам спорта и не имеет единой обоснованной технологии.

В связи с этим актуальным является разработка концепции, аксиоматики, методов и алгоритмов оздоровительной реабилитации грудноспособного населения, в том числе спортсменов и лиц, подвергшихся радиационному воздействию вследствие аварии на ЧАЭС, а также алгоритмического обеспечения компьютерного сопровождения реабилитационно-оздоровительных мероприятий, предусматривающей и объективную оценку их эффективности.

**Цель работы.** Разработать концепцию и модели систем спортивной и оздоровительной реабилитации, включающую комплексный профиль функционального состояния человека, иерархическую систему оценок состояния и вербальные правила

синтеза адекватных для организма и личности управляющих воздействий.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

разработать метод структурно-вербального отображения информации;

разработать принципы спортивной реабилитации;

разработать структуру и технологию спортивной реабилитации;

разработать концепцию комплексной оздоровительной реабилитации (КОР);

разработать структуру и технологии организации и документации КОР;

разработать структуру профиля функционального состояния и реабилитационную карту;

разработать алгоритмы унификации разнокачественной информации и вычисления иерархической системы оценок состояния применительно к реабилитационной карте;

разработать логико-вербальные алгоритмы выбора регламента и силы адекватных управляющих воздействий;

организовать и провести практическую КОР спецконтингента лиц (сотрудников ЧАЭС, объекта "Укрытие" и жителей г.Славутич, пострадавших в результате Чернобыльской катастрофы);

опробовать единую технологию спортивно-оздоровительной реабилитации;

провести анализ эффективности практической КОР и разработать рекомендации по поддержанию достигнутого профиля функционального состояния.

#### Положения выносимые на защиту:

- спортивная реабилитация - совокупность управляющих воздействий, направленных на поддержание функционального состояния физиологических систем организма и личности спортсмена, с целью улучшения общей и специальной работоспособности и достижения высшего результата, формируемых с учетом специфических особенностей специальной и профессиональной адаптации спортсменов различных специализаций, подготовленности, этапа подготовки (тренировочный процесс, соревнования);

- оздоровительная реабилитация - комплекс мероприятий по восстановлению и поддержанию определенного состояния организма человека и (или) формированию необходимого функционального состояния, включающий тренирующие воздействия на физиологические системы организма и релаксацию психических компонентов личности, создание социально комфортных условий,

способных повысить социальную и профессиональную адаптивность личности;

- профиль функционального состояния составляют: анамнез, антропологические данные, физический, психический и социальный статусы человека, причем для физического статуса достаточно характеристики сердечно-сосудистой и дыхательной систем, опорно-двигательного аппарата, биоэнергетического баланса и показателей крови; профиль психического статуса - характеристики памяти и внимания (интеллектуальной компоненты), самочувствия и настроения (эмоциональной компоненты), силы "я", оптимизма, способности к усилиям и других качеств (характериологической компоненты); профиль социального статуса - адаптация к семейному, профессиональному и социальному окружению;

- программа оздоровительной реабилитации включает алгоритмы синтеза базовых управляющих воздействий, пригодных для всех лиц и неизменных на протяжении всего курса реабилитации, и алгоритмы выбора индивидуально специализированных управляющих воздействий, изменяющихся на протяжении курса реабилитации в зависимости от промежуточной эффективности;

- для повышения эффективности оздоровительной реабилитации и закрепления навыков сознательного управления своим функциональным состоянием реабилитируемый должен выработать самоустановку на "неболезнь", активно использовать предоставленные ему возможности и средства физической культуры, овладеть навыками самоконтроля и программами управления функциональным состоянием.

#### Новизна и теоретическая значимость:

обоснована концепция оздоровительной реабилитации;

обоснованы принципы и технология спортивной реабилитации; разработана и использована единая реабилитационная карта профиля функционального состояния;

единообразно представлены различные компоненты физического, психического и социального статусов за счет методики унификации разнокачественной информации;

разработаны принципы практической оздоровительной реабилитации;

представлена в виде системы многопараметрического управления с частными и общими обратными связями структура оздоровительной реабилитации;

разработана иерархическая система оценок профиля функционального состояния по статусам и в целом.

Теоретическая значимость работы состоит также в том, что теоретико-методические основы КОР пригодны для проведения реабилитационных мероприятий с любыми контингентами лиц.

#### Практическая значимость:

разработана технология практической КОР;

проведено обследование и оздоровление спецконтингента, состоящего из работников ПО ЧАЭС, объекта "Укрытие", жителей г.Славутич, в соответствии с разработанной концепцией и технологией КОР;

разработанная и обоснованная реабилитационная карта имеет самостоятельное практическое значение при динамическом наблюдении состояния здоровья людей и управления зоной индивидуального здоровья.

#### Внедрение в практику:

Результаты работы внедрены в практику реабилитации спортсменов сборных команд Украины, ЦГВ (ЧССР) в 1972-1988 гг., персонала объекта "Укрытие", ПО ЧАЭС, жителей г.Славутич, ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС) при выполнении программ по разделу 3.14 "Национальной программы ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы и социальной защите пострадавшего населения" "Научное обеспечение радиэкологических и медико-биологических комплексных программ в 30-ти км зоне и г.Славутич".

Материалы диссертации используются при чтении спецкурса в Украинском государственном университете физического воспитания и спорта, использованы в монографиях "Спортивный массаж" и "Восстановление работоспособности в спорте".

Технология оздоровительной реабилитации используется и внедрена в НИИ геронтологии АМН Украины.

#### Апробация работы:

Материалы данной работы докладывались:

##### 1. На семинарах:

1. Семинар-совещание методистов ШВСМ, ДЮСШ системы спорткомитета СССР (27-30 сентября). Волгоград, 1977 г.

2. Республиканский семинар тренеров мужских команд по баскетболу. Днепропетровск (15-20 мая 1973 г.).

3. Научно-практический семинар тренеров и начальников физической подготовки ЦГВ. Миловице, 1981 г.

4. Республиканский семинар "Проблемы автоматизированных банков данных", Киев, ИК АН УССР, 1981 г.

5. Школа-семинар (с международным участием) "Моделирование и оценка резервных возможностей развивающихся систем" ПГТ, Славское, Львовская обл., 1-6 марта 1993 г.

## II. На конференциях:

1. Всесоюзная практическая конференция "Структура и динамика тренировочных и соревновательных нагрузок спортсменов высокого класса". Москва, ВНИИФК, 1975 г.

2. 3-я Всесоюзная конференция молодых ученых институтов физической культуры. Киев:КГИФК, 1978 г.

3. Всесоюзная научно-практическая конференция "Тренировочные нагрузки в системе подготовки спортсменов высокой квалификации" (11-15 декабря 1988г.) Москва, ВНИИФК, 1978 г.

4. IV Всероссийская научно-методическая конференция. Ленинград, ЛНИИФК, 1975 г.

5. Республиканская научно-практическая конференция "Комплексная оценка эффективности спортивной тренировки". Ужгород, 1978.

6. Всесоюзная конференция "Моделирование соревновательной деятельности с учетом резервных возможностей спортсменов." - Москва, ВНИИФК (19-20 апреля 1983г.).

7. Всесоюзная конференция "Адаптация человека в различных климато-географических зонах." Новосибирск, 1986 г.

8. Научная конференция профессорско-преподавательского состава университета Киев, КГУ им. Т.Г. Шевченко, 1986-1987гг.

9. Научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава КИСИ. Киев, 1988-1991гг.

10. Научная конференция стран содружества с международным участием "Психо-социальные, психологические и психоневрологические аспекты последствий аварии на Чернобыльской АЭС". - Киев, УНЦРМ АН Украины, 28-30 сентября 1992 г.

11. Радиобиологический съезд. Киев, 20-25 сентября 1993 г.

12. Evolution 93. Fourth Congress of the European Society for Evolutionary Biology. Montpellier (France) August 22-28, 1993.

13. V Symposium Alternativnej mediciny. Bratislava 27-28.11.93

III. Заседания Управлений Минчернобыля Украины в 1992-93гг. IV. Совещания специалистов ЦС СМЧ-5 г.Славутич, объекта "укрытие", ПО ЧАЭС - 1991-1992 гг, а также на заседаниях горисполкома г.Славутич 1991-1992 гг.

## Публикации.

По теме диссертации опубликовано 39 научно-методических работ объемом - 38 печатных листов (из них 2 монографии и 3 книги в соавторстве) имеются 3 отчета по научно-исследовательской работе.

### Структура работы:

Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы, изложенных на 365 страницах машинописного текста, содержит 55 рисунков, 28 таблиц. Список литературы включает 264 источника, из них 36 ссылок на иностранных авторов, приложение содержит 50 страниц машинописного текста.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.

Во введении обоснована актуальность проблемы, сформулированы цель и задачи исследования, положения, выносимые на защиту, новизна работы, практическая значимость.

В первой главе проводится обзор и систематизация различных видов реабилитации: медицинской, послеполевой космонавтов, спортивной и оздоровительной; обсуждаются характеристики и особенности различных типов реабилитации. Отмечено, что из всех типов реабилитации в настоящей работе рассматриваются оздоровительная и спортивная как подвид оздоровительной, поэтому основной упор сделан на анализ и структурирование информации, относящейся к этим видам реабилитации.

В связи с достаточно большим количеством данных литературы для анализа и систематизации данных разработан специальный структурно-вербальный метод представления информации. В соответствии с предложенной классификацией видов научной информации (учебники, монографии, статьи, отчеты НИР) представлены структурные схемы информации о результатах предыдущего опыта оздоровительной реабилитации спецконтингента и информации, содержащейся в литературе по спортивной реабилитации.

Метод структурно-вербального анализа информации состоит в переводе вербальной информации в структурные схемы сжатого представления данных об объекте (объектах), предмете и цели исследования, методах и методиках съема информации, классификации состояний объектов, о главных результатах исследования, а также рекомендациях и выводах. Такое представление информации является структурной основой компьютерной базы данных.

Во второй главе изложены концептуальные основы оздоровительной реабилитации (ОР).

Основные понятия концепции ОР. Цель концепции - очертить круг понятий и разработать структурную модель ОР, пригодную для организации и проведения оздоровительных мероприятий любых профессиональных или региональных контингентов лиц.

ОР - комплекс мероприятий по восстановлению и поддержанию измененных или ослабленных функций организма и (или) формированию необходимого функционального состояния человека, включающий тренирующие воздействия на физиологические системы организма, тренировку и релаксацию психических компонент личности и создание социально комфортных условий, способных повысить социальную и профессиональную адаптивность личности.

Цель ОР - облегчение и оптимизация процесса достижения функционального состояния организма, способного противостоять воздействию вредных факторов среды обитания или профдеятельности. Объект ОР - организм человека, средства и технологии проведения оздоровительных мероприятий.

Предмет ОР - исследование сложности и организации программирования действий врачей-реабилитологов в системе реабилитации.

Система ОР представляет собой сложную биотехническую информационно-управляющую систему, включающую средства и методы реабилитации и самого реабилитируемого.

Структурная модель ОР содержит четыре блока. Блок "Аксиоматика" представляет собой теоретическое содержание оздоровительной реабилитации как сферы общественной деятельности. Следующие три блока, входящие в модель, относятся к практической реализации ОР. С точки зрения практической реализации важно ответить на вопросы: где, на какой материальной базе проводится ОР (блок "Базовые структуры"), как, т.е. с помощью каких методов, приемов и технических средств осуществляется управление физическим, психическим и социальным статусами реабилитируемого (блок "Средства ОР"), каким образом, т.е. с помощью какой программы последовательности действий осуществляется индивидуальное проведение реабилитируемого через систему ОР (блок "Технология ОР").

Содержание блока "Базовые структуры" опирается на уже имеющуюся и апробированную материальную базу оздоровления. Содержание данного блока может быть уточнено для каждого контингента и региона.

Блок "Средства" является комплексным и охватывает все эволюционно адекватные методы и приёмы воздействия на организм, а также технические средства воздействия. Комплексность управляющих воздействий состоит в их разнокачественности, т.е. в природе воздействия (вещественной, энергетической, информационной).

Важно отметить, что базовые структуры ОР одновременно являются социальным управляющим сигналом, сила воздействия которого зависит во многом от комфорта быта, профессионального и нравственного потенциала обслуживающего персонала.

Блок "Технология" содержит три вида технологий, обслуживающих предыдущие два блока, причем упор в технологии разработки базовых структур должен быть сделан на оптимизацию оснащения и оборудования для комфорта быта и спецуправляющих воздействий (бассейн, компьютерный зал, тренажерный зал, теннисный корт и т.п.), а в технологии разработки средств на исследование и обоснование видов и методов воздействий.

Цель ОР подчеркивает специфику организации управления при ее проведении. По отношению к организму и личности человека, и в зависимости от результатов действия, причины и степени нарушения здоровья, цель ОР можно разделить на три составляющие. Первая составляющая направлена на восстановление нарушенных показателей жизнедеятельности, такой вид реабилитации может быть назван восстанавливающим. Восстанавливающая реабилитация не специализирована, в отличие от ЛФК, по нозологиям. Второй вид - поддерживающая или профилактическая реабилитация - ориентирован на контингент практически здоровых людей и лиц, прошедших курс восстановительной реабилитации. Его целью является поддержание достигнутого структурно-функционального оптимума на протяжении длительного времени. Третий вид ОР условно может быть назван развивающей реабилитацией и делится на два подвида: симметричная и асимметричная. Управляющие воздействия симметричной развивающей реабилитации направлены на расширение границ структурно-функционального оптимума здорового организма. Этот подвиd тренирует основные физиологические системы организма не асимметрированно, а гармонично путем адекватных нагрузок. Его управляющие воздействия не специализированны по системам. Асимметричная развивающая реабилитация прежде всего относится к организации процесса развития специфических для спортсмена двигательных качеств - силе, выносливости и т.д. Управляющие воздействия этого подвида являются адресными и специализированными по физиологическим системам организма. Целью развивающей реабилитации является гармоничное развитие организма и личности, а целью асимметричной - асимметричное усиление некоторых основных физиологических систем для достижения высоких результатов в избранном виде спорта.

Оздоровительная реабилитация предусматривает комплексный подход к организации управления организмом и личностью, состоящий в подборе адекватных управляющих воздействий на физический статус человека и средства, оказывающие влияние на психический статус, и условия, создающие социальный комфорт.

Организация проведения ОР начинается с общей беседы с поступившими. Далее определяется профиль функционального состояния на основании обработки данных медкнижки, анамнеза и диагностических приёмов. Структура профиля функционального состояния (рис.1) позволяет разработать программу общего и индивидуального управления. В конце курса ОР повторно диагностируется профиль функционального состояния, дается заключение об эффективности ОР и рекомендации по индивидуальному управлению с акцентированием на управляющие воздействия, давшие максимальный эффект.

Сопровождающая документация может быть разделена по признаку функциональной адресности на:

документацию медицинской направленности (медкнижка, история болезни, медицинская карта амбулаторного больного и т.п.), используемую в медслужбах, поликлиниках, больницах;

документацию реабилитационной направленности, используемую в базовых структурах реабилитации;

документацию пользователя, используемую для самокоррекции и самоуправления.

В соответствии с общей схемой и этапами проведения ОР структура документации, которая может быть названа "Реабилитационная карта", состоит из нескольких частей:

часть 1 - "Субъективно-объективный профиль функционального состояния",

часть 2 - "Количественно-иерархический профиль функционального состояния",

часть 3 - "Программа управляющих воздействий ОР",

часть 4 - "Оперативный профиль функционального состояния выполнения управляющих воздействий",

часть 5 - "Оценка эффективности ОР".

Часть 1 основана на анамнестических, лабораторных данных и данных функциональных проб, тестов и опросов, содержит показатели в натуральных, относительных и балльных величинах, отражающих состояния физического, психического и социального статусов человека.

Часть 2 содержит количественные оценки, вычисленные по специальным алгоритмам и характеризующие состояние систем и



Рис. 1. Профиль состояния

механизмов физического, психического и социального статусов, а также обобщенные оценки статусов, организма и личности в целом.

Часть 3 содержит программы общего и индивидуального управления, определенные вербально-количественным путем на основании профиля функционального состояния (часть 1 и 2).

Часть 4 содержит результаты оперативных измерений показателей при выполнении конкретных управляющих воздействий по соответствующему регламенту.

Часть 5 содержит результаты проведенного по специальным алгоритмам сопоставления показателей и обобщенных оценок до и после ОР.

К реабилитационной карте прилагаются инструкции врачу-реабилитологу по съему показателей, контролю за выполнением управляющих воздействий и т.д.

Документация пользователя состоит из двух частей, содержащих обобщенные данные по профилю функционального состояния до и после ОР и рекомендации по самоуправлению.

Спортивная реабилитация (СР). В спортивной практике различают два аспекта восстановления: использование восстановительных средств в период соревнований для направленного воздействия на процессы восстановления не только после выступления спортсмена, но и перед началом соревнований и в процессе их проведения; использование средств восстановления в повседневном учебно-тренировочном процессе в целях эффективного развития двигательных качеств и повышения функционального состояния организма спортсмена.

Учитывая сказанное выше, СР, как компоненту управления, можно разделить по периодам управления (рис.2). Отметим, что период оперативного управления имеет два отличающихся друг от друга подпериода: тренировочный и соревновательный. Целью оперативного уровня реабилитации является качественное выполнение одного или серии упражнений за счет использования адекватных средств снятия утомления и настройки на результат. В этом периоде используются в основном средства восстановительной реабилитации.

Период текущего управления по времени является более длительным, охватывает отдельные занятия и время после них. В этом случае с целью сохранения и поддержания высокой текущей спортивной формы используются средства как восстановительной, так и поддерживающей реабилитации.

Основной или длительный период управления состоянием спортсмена предусматривает использование всех видов реабилитации в мезо- и микроциклах и от микроцикла к микроциклу. Естественно,



Рис. 2. Деление СР по периодам управления.

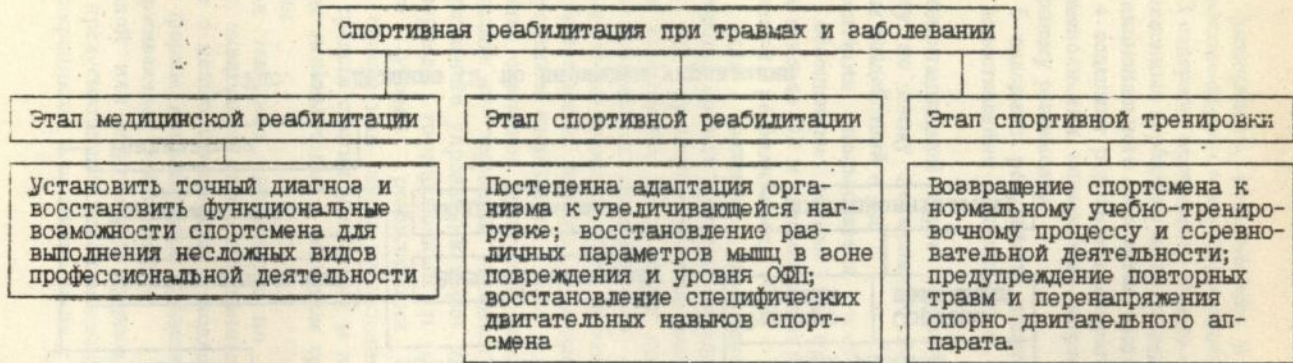


Рис. 3. Схема СР при травмах.

организация однодневных занятий в циплы приводит к развитию двигательных качеств и соответственно к необходимости использования средств развивающей реабилитации для отслеживания и компенсации физиологическими системами организма углубляющейся асимметрии показателей специализированных систем.

СР принимает особую форму при травмах различной степени тяжести и некоторых заболеваниях спортсменов (рис.3). Этап специфической медицинской СР представляет сочетание методов лечения и методов восстановительной реабилитации в процессе управления состоянием спортсмена при переходе от болезни к неболезни. Этап СР использует методы восстановительной и поддерживающей, а этап спортивной тренировки - поддерживающей и развивающей реабилитации.

Задача управления. В качестве начальной точки, характеризующей состояние организма на момент начала ОР можно взять значения определенной совокупности показателей жизнедеятельности организма. Для достаточно адекватного определения физического состояния организма необходимо, чтобы в "вектор" состояния входили адекватные выходные функции основных физиологических систем, а также показатели функционирования различных иерархических уровней организма. Задача определения таким образом начальной точки при управлении состоянием еще далека от решения. Поэтому в качестве характеристик состояния организма в начале курса ОР приходится принимать некоторую совокупность показателей функционирования, доступных измерению, относящихся к различным физиологическим системам и не всегда являющихся адекватными функциями систем внутренней сферы и личности (см. рис. 1).

В отличие от технических систем, при управлении состоянием организма начальные измеренные значения показателей нельзя использовать для выработки управляющего сигнала, ибо сама величина скачка между исходным и желаемым значениями не может быть подана на вход физиологической системы организма и не может привести ее в действие. Поэтому в программах ОР исходные значения показателей лишь косвенно могут использоваться для подбора адекватных физиологическим системам управляющих воздействий.

Вместе с тем, исходные значения показателей несут большую информацию об организме как специфическом объекте управления. Именно по этим исходным значениям может быть определена принадлежность конкретного человека к категории лиц, для которых в результате предыдущего опыта очерчен круг адекватных

физических нагрузок. Сами физические нагрузки в задаче управления состоянием организма представляют управляющие воздействия, а выбор закона управления ложится на компоновку физических упражнений, их чередование с отдыхом, интенсивность и продолжительность их выполнения и т.д.

Наиболее полно разработка законов управления ОР проведена в сфере СР. В соответствии с целью этого вида реабилитации - восстановления работоспособности - программы реабилитации должны сочетать разнокачественные средства воздействия на организм и личность спортсмена. В программах реабилитации реализуются организационные, информационные, вещественные и энергетические способы управления.

Наиболее эффективно их совокупное использование в форме определенных комплексов, формируемых с учетом специфических особенностей течения восстановительных процессов у спортсменов различной специализации, уровня подготовленности, этапа тренировки и индивидуальных физиологических и психических различий спортсменов.

В качестве управляющих воздействий для спецконтингента должны использоваться комплексы физических упражнений с широкой адресностью, направленные на развитие всего спектра физиологических систем организма. Каждый комплекс управляющих воздействий может использовать различные средства физической культуры (плавание, бег, игры, тренажеры и т.п.), а в самом комплексе сочетания средств могут зависеть от индивидуальных склонностей реабилитируемого и реального наличия в центре реабилитации технических возможностей; т.е. сочетания видов физических нагрузок являются случайными. Это обстоятельство не должно играть решающей роли и оказывать влияние на эффект реабилитации. Сказанное выше можно сформулировать в виде следующего принципа: для достижения детерминированного выходного эффекта - расширения границ нормы показателей основных физиологических систем организма, изменения скоростных показателей функционирования этих систем - необходимо и достаточно сочетание детерминизма наличия комплексов физических упражнений широкой адресности с вероятностным случайным характером, соответствующим индивидуальным способностям, склонностям и возможностям, наборов физических упражнений в комплексах.

В третьей главе представлена характеристика групп реабилитируемых, разработаны признаки однородности групп для спортсменов и спецконтингента. Проведено обоснование необходимости разработки и использования комплексного документа ОР -

реабилитационной карты. Изложена характеристика разделов карты, позволяющих фиксировать результаты измерения физиологических показателей, тестирования свойств и качеств личности (блоки разнокачественной информации: объективной о состоянии основных физиологических систем организма, субъективно-объективной о психическом статусе и субъективной о социальном статусе и самооценке состояния).

Технология унификации показателей информационных блоков имеет две модификации. Двоичная модификация носит качественный характер и имеет две градации:

- 0 - норма;
- 1 - показатель вышел за пределы нормы.

Показатели (ответы на вопросы) информационных блоков анамнеза (факторы риска, качественная сторона боли и количество болей), блока "Установка на реабилитацию" и блоков профиля социального статуса носят двоичный характер, т.е. аргументы унифицированы.

Показатели информационных блоков профиля физиологического статуса (система крови, сердечно-сосудистая система, система дыхания, биоэнергетический баланс) имеют градуальное количественное выражение и подлежат двоичной модификации:

- 0 - норма,
- 1 - показатель вышел за пределы нормы.

Технология двоичной модификации блока "Интеллектуальная составляющая" показана выше. Для двоичной модификации показателей блока "Эмоциональная составляющая" и показателя "Активность" блока "Характер" определим диапазон нормы от 4 до 7 баллов. Тогда оценку "0" дает значение показателя, лежащее в этом диапазоне, и "1" - в диапазоне 1 - 3. Для четырех показателей блока "Характер", в диапазоне от 1 до 9 нормой будем считать интервал 5 - 9 баллов. Соответственно "0" дает попадание в этот интервал, а "1" - в интервал 1 - 4.

Второй модификацией унификации показателей является градуальная унификация, которой подвергаются показатели, имеющие градуальное количественное выражение. Это позволяет количественно в диапазоне 0 - 1 оценить отклонение каждого показателя от нормы, причем "0" соответствует норме, а "1" - максимальному отклонению от нее.

Для показателей блоков "Система крови", "Сердечно-сосудистая система", "Биоэнергетический баланс" отклонение от нормы должно учитываться в обе стороны: от нижней границы нормы до 0 (или нижней границы, совместимой с жизнью) и от верхней границы

нормы до максимального значения показателя, совместимого с жизнью.

Унификация проводится по формулам:

$$X_{\text{отн}} = \frac{X_{\text{min}}^{\text{н}} - X}{X_{\text{min}}^{\text{н}} - X_{\text{min}}}, 0 < X \leq X_{\text{min}}^{\text{н}} \quad (1)$$

или

$$X_{\text{отн}} = \frac{X - X_{\text{max}}^{\text{н}}}{X_{\text{max}} - X_{\text{max}}^{\text{н}}}, X_{\text{max}}^{\text{н}} \leq X \leq X_{\text{max}} \quad (2),$$

где:  $X_{\text{отн}}$  - значение показателя в относительных единицах;

$X$  - измеренное значение показателя;

$X_{\text{min}}^{\text{н}}$  - нижняя граница нормы;

$X_{\text{max}}^{\text{н}}$  - верхняя граница нормы;

$X_{\text{min}}, X_{\text{max}}$  - соответственно минимально и максимально возможные совместимые с жизнью значения показателя. Для комплекса показателей блока "Система дыхания" и блоков профиля "Психического статуса" унификация проводится по формуле (1), т.к. значения, превышающие верхнюю границу нормы, считаются нормальными.

Построение оценок информационных блоков. Эта технология имеет три модификации, которые условно можно назвать двоично-качественная, структурная, структурно-функциональная.

Алгоритм построения двоично-качественных оценок основывается на следующем правиле: если хотя бы один из показателей информационного блока вышел за пределы нормы, т.е. имеет значение 1, то считаем, что и состояние всего информационного блока определяется единицей. Это означает, что понятие нормы блока базируется на нулевых (норма) значениях всех показателей. Понятно, что это правило является очень жестким, предъявляет повышенные требования к состоянию организма и личности.

Алгоритм построения структурных оценок состояния блоков состоит в следующем. Пусть состояние блока определяется  $n$  показателями, а  $m$  показателей вышли за пределы нормы, т.е. равные единице. Оценка состояния блока  $\delta$  равна:

$$\delta = \frac{m}{n} \quad (3)$$

Понятно, что если все показатели равны нулю, то  $m = 0$  и соответственно  $\delta = 0$ , т.е. норма всех показателей дает норму блока. Если все показатели вышли за пределы нормы, т.е.  $m = n$ , то  $\delta = 1$ . В этом случае состояние блока является наихудшим. Все остальные состояния блока, определяющиеся нахождением  $m$  в интервале  $0 < m < n$ , выражаются градуально в зависимости от числа показателей (структур), вышедших за пределы нормы, т.е.  $0 < \delta < 1$ . Отличие двоично-качественного алгоритма построения оценки блока от структурного заключается в том, что, если в первом случае блок выходит из состояния нормы при выходе из состояния нормы одного показателя, то во втором случае выход блока из состояния нормы происходит только в случае выхода из нормы всех показателей. В обоих случаях оценка состояния блока строится на двоично-качественном (0 - 1, норма - ненорма) определении показателей.

Алгоритм построения структурно-функциональных оценок состояния блока относится к случаю, когда значения показателей градуальны и нормированы, лежат в диапазоне 0 - 1. Структурно-функциональная оценка состояния блока может быть найдена в виде линейно взвешенной суммы показателей, входящих в блок:

$$\delta = \sum_{i=1}^n \alpha_i x_i \quad (4),$$

где:  $\delta$  - нормированная и взвешенная оценка состояния блока,

$x_i$  - показатель,

$n$  - число показателей,

$\alpha_i$  - весовой коэффициент  $i$ -го показателя ( $x_i$ ).

Профиль функционального состояния имеет четыре уровня иерархии оценок. Первый уровень составляют показатели, полученные в результате измерений, тестирования или опроса. Методы нормирования или унификации показателей рассмотрены выше, а значение нормированного показателя является оценкой его состояния. Второй уровень составляют оценки информационных блоков, третий - оценки состояния статусов. На этом уровне к рассмотренным в концептуальной главе физическому (физиологическому), психическому и социальному статусам добавим анамнестический статус, базирующийся на четырех информационных блоках: "Факторы риска", "Качественная сторона боли", "Количество болей", "Установка реабилитируемого". Напомним, что физиологический статус характеризуется четырьмя информационными блоками, психический - тремя, социальный - тремя.

Следующий уровень иерархии профиля составляет обобщенная оценка состояния организма и личности реабилитируемого, в

которую объединяются оценки физиологического, психического и социального статусов, и может входить или не входить оценка анамнестического статуса.

Оценки статусов ( $\Delta$ ) строятся на оценках состояния информационных блоков в виде линейно-взвешенных сумм:

$$\Delta = \sum_1^L \beta_i \delta_i \quad (5),$$

где:  $L$  - число информационных блоков, образующих статус,

$\beta$  - весовой коэффициент.

Обобщенная оценка профиля  $\Pi$  строится на оценке статусов в виде:

$$\Pi = \sum_1^r \gamma_i \Delta_i \quad (6),$$

где:  $r$  - число статусов, входящих в оценку,

$\gamma$  - весовой коэффициент.

Решение проблемы весов оценок может базироваться на соображениях, связанных с достоверностью, а значит и весомостью информации, содержащейся в информационных блоках и статусах, а также с лабильностью или управляемостью по отношению к программе ОР показателей, оценок блоков и статусов.

При построении оценок профиля и следует придерживаться единообразной стратегии выбора весов.

В четвертой главе рассмотрено использование разработанных концепций и положений оздоровительной реабилитации при управлении спортивной работоспособностью. Основу процессов управления составляют программы снятия утомления за счет релаксации как управляющего воздействия и специфических управляющих воздействий (баня, массаж, акупунктура), создающих релаксационный режим. Большое внимание уделено программе организационного управления по видам физических упражнений. В качестве такого управления рассматриваются оптимальные сочетания тренировочных процессов, чередующихся с релаксацией и процедурой снятия утомления. Эти способы управления рассмотрены применительно к циклическим и ациклическим движениям.

В диссертации приведены конкретные программы реабилитации в условиях соревнований и регулярных занятий различными видами спорта, сочетающих массаж, банные и гидропроцедуры. Детально рассмотрены и классифицированы виды массажа, как управляющих воздействий в спортивной реабилитации с подробной

классификацией и технологией применения спортивного массажа в условиях занятий, соревнований и при наличии травм.

Реакция организма на конкретное тренировочное занятие всегда является суммарным ответом, охватывающим разнообразные (бытовые, климатические, учебные, стрессовые и др.) воздействия.

Различные режимы чередования работы и отдыха не только оказывают специфическое влияние на изменение качественных сторон физической работоспособности, но и определяют специфику развития отдельных двигательных качеств, влияют на изменение функциональных возможностей как отдельных систем, так и организма в целом.

Занятие следует рассматривать как комплексный раздражитель, влияние которого на организм спортсмена в направлении совершенствования двигательных качеств определяется пятью факторами: характером упражнений (их координационной структурой), интенсивностью применяемых упражнений, продолжительностью каждого упражнения, условиями (режимом) чередования упражнений с отдыхом в уроке, количеством повторяемых упражнений в уроке. Таким образом, каждый урок представляет собой своеобразную программу воздействия на организм. Целью этого воздействия является развитие или удержание на заданном уровне функционального состояния систем организма спортсменов. Последовательно изменяя количественное значение каждого из пяти перечисленных факторов в занятии, можно определить границы их оптимальных соотношений применительно к конкретным случаям развития тех или иных двигательных качеств.

В проведенных исследованиях для видов спорта с ациклической структурой движений критерием построения необходимого режима чередования нагрузки и отдыха являлась качественная оценка показателей социальной работоспособности спортсмена, отражающая уровень ориентировочной деятельности и регистрируемая в стадии отдыха. Об уровне качественных показателей мы судили по изменению функционального состояния ЦНС, сердечно-сосудистой системы, нервно-мышечного аппарата, двигательной и сенсорной систем, специальной выносливости. Изменение скоростных и координационных возможностей организма спортсменов определяли по результатам выполнения контрольного упражнения (теста).

При организации тренировочных уроков как средства восстановления лучше использовать в строго определенной последовательности 50-60 упражнений, это способствует улучшению техники их выполнения и поддержанию уровня соревновательной интенсивности.

Специальная работоспособность обеспечивается многокомпонентным взаимодействием функциональных систем организма. Тренировочный процесс должен предусматривать, с одной стороны, необходимое разнообразие средств воздействий, а с другой — определенные последовательности, величины соотношения и продолжительность повторений разных по направленности управляющих воздействий. Программа должна состоять из конкретных упражнений и их серий, оказывающих влияние на каждую составляющую специальной работоспособности.

На основе разработанных моделей тренировочных уроков были созданы модели предсоревновательных недельных циклов, при построении которых учитывалась величина сдвига специальной работоспособности в уроке и ее качественных показателей до и после урока, а также длительность восстановительного периода. Модель предсоревновательного месячного цикла подготовки использована с учетом формулы предстоящих соревнований 3-1-2-1 (3 дня игры, день отдыха, 2 дня игры, день отдыха) при двухразовых тренировках.

Экспериментально было выделено три характерных режима чередования нагрузки с отдыхом: А, В, Д. Повторная работа должна выполняться при ЧСС в режиме А - 125-130 уд/мин, в режиме В - 105-120 уд/мин, в режиме Д - 90-100 уд/мин. Повторение неутомительных (то есть не приводящих к снижению всех показателей работоспособности) тренировочных уроков (режим В, Д) может в итоге повысить отдельные показатели работоспособности.

Критерием для определения оптимальной продолжительности интервалов отдыха между сериями упражнений и интенсивности работы в тренировочном уроке спортсменов служит величина пульса.

Анализ полученных данных показывает, что в режиме А происходило увеличение ошибок при воспроизведении заданных величин (пространства - на 26,4%, времени - на 69,6%, усилия - на 60%), снижение специальной работоспособности, что приводило к уменьшению высоты выпрыгивания, увеличению времени пробегания контрольного упражнения, ухудшению точности броска в цель. Произошли изменения в сторону угнетения ответных реакций при выполнении игровых приемов (РВИ) на 11,4% ( $P < 0,05$ ) и реакции выбора приемов в заданных игровых ситуациях (РВС) в ситуации 2Х2 - на 93 мс ( $P < 0,05$ ). При такой динамике показателей, характеризующих состояние ЦНС, количество ошибочных действий при выполнении игровых приемов в заданных игровых ситуациях увеличивалось.

Пульсовая кривая у отдельных игроков, группы игроков и по команде в целом в режиме А характеризуется небольшой амплитудой между нижней и верхней границей ЧСС. В этих условиях

незначительное снижение частоты пульса между сериями упражнений, характерное для данного режима, свидетельствует о напряженной деятельности сердечно-сосудистой системы.

Подобные изменения функций ЦНС, сердечно-сосудистой системы и нервно-мышечных реакций свидетельствуют о повторяемости каждой последующей серии упражнений в уроках с режимом А в стадии восстановления нервно-мышечной возбудимости, и совпадающей с ней фазы быстрого снижения ЧСС.

Выполнение кратковременных интенсивных упражнений в стадии восстановления приводит к снижению нервно-мышечной возбудимости, силы, частоты движений, уровня сократительной способности мышц, сопротивляемости мышц утомлению, ухудшению проприоцептивной чувствительности и специальной работоспособности при выполнении скоростно-силовых упражнений, удлинению времени латентного периода зрительно-моторной реакции, снижению скорости бега, увеличению количества ошибок силового, пространственного и временного параметров со значительным увеличением порога различимости заданных величин. В то же время выполнение одинаковых по направленности, интенсивности, длительности и количеству повторений серий упражнений с чередованием нагрузки и отдыха в режиме В вызывало противоположные сдвиги. Режим В был идентичным режиму А по содержанию, количеству, интенсивности и продолжительности серий упражнений, но отличался условиями чередования их с отдыхом. В этом режиме каждая последующая серия выполнялась в период замедленного снижения ЧСС с большим ее приближением к исходному уровню, чем в режиме А, что характеризовалось большой амплитудой пульсовой кривой. Частота пульса (по окончании каждой серии) не отличалась от величин в режиме А. Основное отличие заключалось в более низких величинах частоты пульса - 114-120 уд./мин. При этой ЧСС проводилась следующая серия упражнений, восстановление происходило за 1,5-3 мин.

Анализ изменений функционального состояния ЦНС показал, что в отличие от режима А условия выполнения этих же серий упражнений в режиме В не приводили к значительному изменению времени латентного периода и ответной реакции в простых реакциях на цвет и звук ( $P > 0,05$ ). Вместе с тем, время выполнения действий в сложных ситуациях во всем комплексе изучаемых показателей достоверно снизилось к концу занятий.

Исследования позволили установить, что указанные условия выполнения приводили к положительным сдвигам показателей, характеризующих координационную структуру движения, за счет улучшения анализа при оценке пространственного, временного и

силовых показателей двигательного действия. Уменьшалась величина ошибки при воспроизведении заданного угла с 3 до 0,97 ( $P < 0,05$ ), коротких - с 0,12 до 0,06 с ( $P < 0,05$ ) и средних - с 5 до 0,6Н ( $P < 0,05$ ) величин дифференцировки усилия. Показатели точности оценки дифференцировок имели выраженную, хотя и не достоверную тенденцию к уменьшению величин ошибок.

В перерывах между сериями упражнений частота пульса больше, чем в режиме А, приближалась к исходным величинам. Сопоставляя полученные результаты с данными литературы, можно предположить, что каждая последующая серия упражнений приходилась на фазу замедленного снижения ЧСС; это в большей степени способствует развитию аэробных возможностей организма. Такой режим деятельности и отдыха вызывает повышение сократительной способности мышц, улучшение проприоцептивной чувствительности, увеличение специальной работоспособности при выполнении скоростно-силовых сложно-координационных действий, улучшение динамических и кинематических параметров при выполнении серий тактико-технических упражнений в режиме В улучшилось время ответного действия в сложных реакциях, высота выпрыгивания, возрастали скоростные возможности, мышечная сила и возбудимость, но снижалась сопротивляемость мышц утомлению. При такой реакции в режиме каждая последующая серия упражнений проводилась в стадии сверхисходной возбудимости, что и определяло указанный характер изменений.

Таким образом, режим В оказался наиболее эффективным для развития быстроты и точности выполнения двигательных действий. Приведенный выше анализ показывает возможность изучения эффективности различных программ управления спортивной работоспособностью по показателям физического статуса.

В пятой главе рассмотрено использование разработанных концепции и положений оздоровительной реабилитации применительно к спецконтингенту (на примере одной группы реабилитируемых). Проведены исследования чувствительности показателей различных статусов профиля функционального состояния к курсу оздоровительной реабилитации. В результате оказалось, что максимально изменилась субъективная оценка качественной стороны боли ( $M=90,6\%$ ); существенно изменилось количество болей ( $M=68,5\%$ ). Установка на применение эволюционно адекватных управляющих воздействий, используемых в программе ОР, для улучшения состояния здоровья возросла на 26%. Возрастание желания заниматься самоуправлением своего состояния объективно связано с уменьшением болевых ощущений, привыканием организма

к нагрузкам и появлением психологической уверенности в их пользе.

Для показателей сердечно-сосудистой системы характерным является малое значение меры управляемости. Отметим однако, что эти показатели снимаются в состоянии покоя; характеризуют механизмы стабилизации требующие длительного управления для существенного изменения. Поэтому снижение исходных значений ЧСС, САД и ДАД в покое, даже на несколько процентов за 20 дней можно оценить как положительный эффект ОР.

Следующий информационный блок - показатели состава крови еще более стабилен для практически здоровых людей. Поэтому небольшие значения меры управляемости являются естественными для этих показателей. Интерес представляет функциональная управляемость показателей системы дыхания. Особенно управляемым оказался показатель максимальной вентиляции легких ( $M = 17\%$ ). Объем выдоха за 1 сек. изменился более чем на 10%. Это говорит о достаточно хорошей управляемости и положительном влиянии программы ОР на систему дыхания.

Чувствительным к программе ОР, включающей специальные меры воздействия оказался биоэнергетический баланс организма. Показатели БЭБ характеризуются достаточно высокими мерами управляемости (от 13% до 21%).

Все исследованные показатели психического статуса демонстрируют управляемость. Часть психических функций информационного блока "Характер" исследовалась один раз. Поэтому суждение об их управляемости вынести нельзя. Наименее управляемыми в этом статусе оказались свойства памяти ( $M 4,3\%$ ). Это естественно, так как это свойство является внутрисистемным структурно-нейтральным и для своего развития требует применения специальных упражнений. Остальные показатели разомкнуты на среду, подвержены ее влиянию и продемонстрировали хорошую управляемость (от 19% до 60%). Отметим, что программа ОР для показателей внимания, самочувствия, настроения, активности не предлагала специальных управлений. Управляющим воздействием оказалась сама социально-средовая обстановка, снявшая на время курса ОР источники бытового и профессионального напряжения.

Для оценки эффективности оздоровительной реабилитации проведена унификация показателей всех статусов и рассчитана система иерархических оценок профиля функционального состояния для каждого человека и группы в целом. Иерархическая система оценок группового портрета профиля дана на рис.4.

В каждой ячейке портрета через черточку даны значения оценок до и после ОР. Групповой портрет дает наглядную цифровую

информацию, легко поддающуюся анализу. Каждое цифровое значение сопоставляется с диапазоном классификационной шкалы для построения вербального сопровождения. Приведем вербальное заключение состояния профиля до реабилитации.

В целом до реабилитации состояние организма и личности среднего представителя четвертого заезда характеризовалось слабым отклонением от нормы. При этом субъективное представление о своем состоянии (анамнестический статус) давало среднее отклонение от нормы 55%; объективное состояние физиологического статуса показывало слабое отклонение от нормы (6%); субъективно-объективная оценка психического статуса дает слабое отклонение от нормы (22%); субъективное представление об адаптируемости к социальной среде оценивается 20% отклонением от нормы (слабое). В анамнестическом статусе качественная характеристика состояния по болям давала сильное отклонение от нормы (80%); по количеству болей - среднее на границе с сильным отклонением (62.3%), а установка слабое отклонение (23%). В физиологическом статусе все физиологические системы показали слабое отклонение от нормы, причем максимальное наблюдалось у БЭБ. В психическом статусе получена аналогичная картина отклонений от нормы, причем эмоции были на грани среднего отклонения (32%). Анализ ячеек портрета до ОР позволяет выделить наиболее отклонившиеся от нормы статусы и системы: анамнестический статус, блоки качества и количества болей и блок "Эмоциональная составляющая" и построить стратегию реабилитации.

Аналогичный вербально-количественный анализ группового портрета после ОР позволяет говорить о правильной стратегии программы реабилитации, так как статусы и системы, выделенные в качестве главных объектов управления практически вернулись к состоянию нормы.

Анализ индивидуального портрета профиля до ОР с выделением главных объектов управления позволяет оптимизировать набор индивидуальных управляющих воздействий ОР и, тем самым, повысить эффективность реабилитации.

В качестве уровней контроля эффективности можно принять следующие:

- индивидуальный уровень контроля, который базируется на данных индивидуального портрета профиля;
- групповой уровень контроля, который базируется на средних значениях показателей и оценок по контингенту реабилитируемых (групповой портрет);
- глобальный уровень контроля, который базируется на полном информационном массиве данных по показателям и людям.

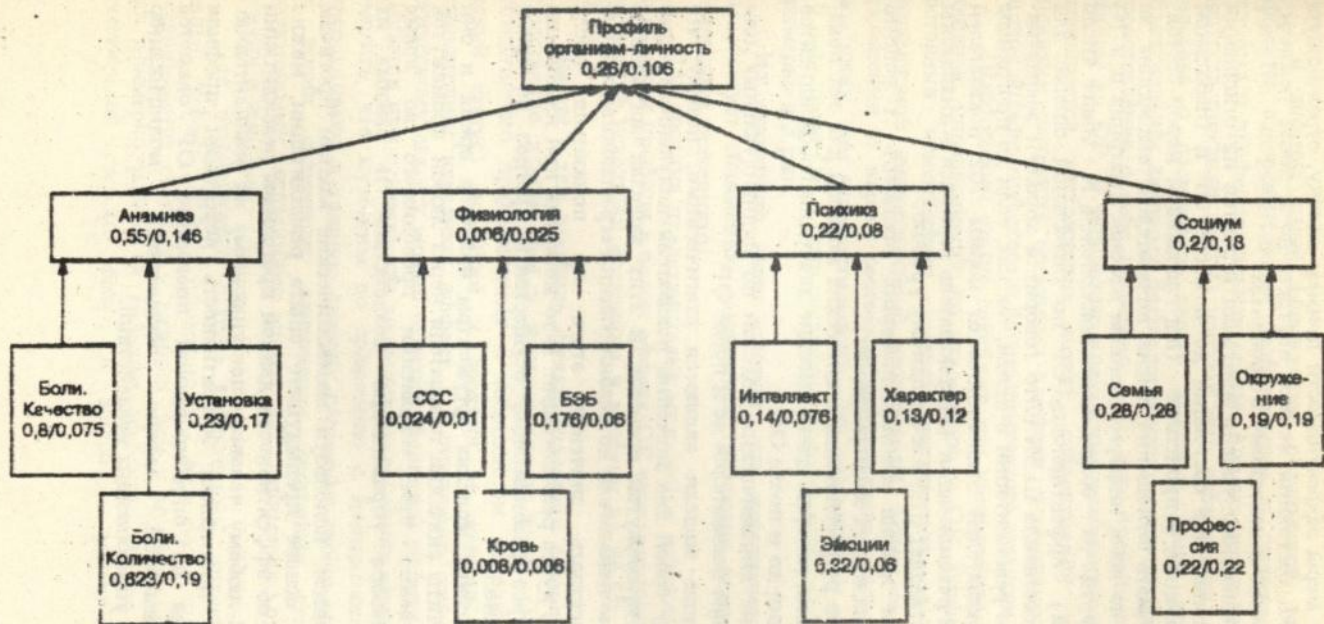


Рис. 4. Система оценок группового портрета профиля "организм-личность".

В качестве меры эффективности примем оценку, отражающую изменение оценки состояния ячейки портрета до и после реабилитации по отношению к исходному в процентах.

Оценка глобального уровня контроля строится на отношении разности глобальных мер состояния до и после ОР к глобальной мере до реабилитации, в процентах. Под глобальной мерой состояния будем понимать отношение числа показателей, вышедших за пределы нормы на всем информационном массиве (матрица  $n \times N$ ) ко всему массиву, где ( $n$  - общее число показателей,  $N$  - общее число реабилитируемых). Эффективность ОР по глобальной оценке для данной группы составила 61.5%. Это говорит о хорошей эффективности программы реабилитации в целом, так как, если до программы ОР из 1520 показателей отклонились от нормы 702 показателя (46.2%), то после реабилитации 431 показатель вернулся в диапазоны нормы, что и составляет 61.5% к исходному уровню.

Имеющийся массив данных позволил поставить и решить проблему прогноза в двух модификациях:

- построение регрессионных статических моделей для тех показателей или оценок, которые дают высокие значения коэффициентов парной корреляции до и после ОР;

- построение динамических моделей по индивидуальным или средним значениям показателей до и после ОР.

Регрессионные модели являются статическими, потому что связывают между собой два значения показателя полученные через фиксированный промежуток времени. В этих моделях аргументом является значение показателя до реабилитации. Регрессионная модель позволяет предсказать значение этого же показателя после двадцатидневного курса реабилитации. В то же время при изменении длительности курса реабилитации осуществить прогноз по такой модели невозможно.

В динамических моделях аргументом является время и они позволяют получить значение показателя через любой промежуток времени, естественно при сохранении проводимого во время реабилитации набора управляющих воздействий и режима их выполнения.

Таким образом, используя математические модели прогноза, построенные на основе предыдущего опыта реабилитации, можно косвенно судить об эффективности данной программы реабилитации по отношению к любому человеку, поступающему на реабилитацию. В случае, если прогнозная эффективность коррекции профиля данного человека по опробованной программе ОР окажется недостаточно высокой, можно осуществить модификацию индивидуальных управляющих воздействий.

В шестой главе обсуждение результатов рассматриваются эффекты оздоровительной реабилитации в зависимости от пола, возраста и профессиональной среды. Анализ результатов группового портрета профиля (рис.4) показал, что субъективное представление человека о состоянии своего здоровья резко контрастирует с объективными данными физиологического статуса: его субъективное представление о себе примерно в 10 раз превышает объективные данные до ОР. В результате проведения реабилитации существенно уменьшается расхождение между субъективной и объективной оценками состояния организма на фоне существенного улучшения оценок анамнестического и физиологического статусов.

Психический статус содержит три компоненты, отличающиеся степенью управляемости по отношению к ОР. Эффект улучшения состояния психического статуса достигается за счет хорошо управляемой эмоциональной компоненты. Отметим, что величина отклонения от нормы состояния психического статуса до ОР в 2,5 раза ниже, чем анамнестического. Это расхождение уменьшается до 1,8 раза после ОР, а само состояние психического статуса улучшается примерно в 3 раза.

Из сказанного выше следует, что программа реабилитации способствует сближению самооценок состояния статусов с их объективными значениями.

Для средних представителей мужской и женской частей групп по оценкам профиля в целом эффект ОР оказался примерно равным: улучшение исходного состояния у мужчин на 66,5%, у женщин на 56,4%.

Вместе с тем профиль функционального состояния у мужчин существенно лучше, чем у женщин (до и после ОР). На уровне субъективного представления о собственном здоровье (анамнестический статус) различия у мужчин и женщин до и после реабилитации невелики; эффект ОР примерно равен. По физиологическому статусу можно отметить больший эффект реабилитации у мужчин при существенно меньших отклонениях от нормы. Следует отметить, что мужчины по сравнению с женщинами субъективно переоценивают в худшую сторону состояние своего организма. В то же время сближение самооценок состояния статусов с их объективными значениями после ОР примерно одинаково для мужчин и женщин.

Для психического статуса характерным является примерно равный эффект ОР при примерно в 2 раза более худших оценках состояния этих статусов у женщин чем у мужчин до и после ОР. При примерно равных и больших эффектах ОР по отношению к качественной стороне боли и жалоб у мужчин и женщин

оздоровительная реабилитация не изменила отношение женщин к установке на самостоятельные усилия по улучшению состояния здоровья. Программа реабилитации оказала в 1,5 раза больший эффект по влиянию на состояние сердечно-сосудистой системы у мужчин, чем у женщин, и примерно равный эффект по биоэнергетическому балансу. По тестируемым качествам интеллекта ОР оказала большое влияние на женщин, а по субъективной самооценке самочувствия и настроения эффект ОР сопоставим.

Анализ эффекта ОР по возрастам и полу показал. В целом по профилю эффект ОР оказался выше у мужчин среднего возраста, чем у старшего при лучшем исходном и конечном состояниях. Эффект ОР примерно равен для обоих возрастов по анамнестическому и физиологическому статусам и в 2 раза выше по психическому статусу для мужчин старшего возраста.

Для женщин влияние ОР на профиль в целом и состояние статусов выше у женщин старшего возраста при примерно равных исходных и конечных состояниях.

Эффект программы ОР в зависимости от профессиональной среды показал, что для работниц ЧАЭС общее воздействие ОР оказалось ниже при более худшем состоянии профиля до и после реабилитации. Отметим, что женщины не работающие на ЧАЭС оказались более управляемыми по субъективному и объективно-субъективному статусам и гораздо хуже управляемыми по физиологическому статусу. Похоже, что работницы ЧАЭС более консервативны в самооценке своего состояния, не перестраиваются в отношении установки на самостоятельные усилия по улучшению состояния здоровья. В то же время эффект воздействия ОР на состояние сердечно-сосудистой системы и биоэнергетический баланс гораздо выше, чем у женщин, не работающих на ЧАЭС.

В этой же главе ОР представлена как система дифференциально-интегрального управления (рис.5).

Система ОР характеризуется:

- конкретной адресностью управления, когда в качестве управляющих воздействий используются бег, зарядка или иной вид физических нагрузок и тогда можно говорить о дифференциальной направленности;

- "разлитым" управлением, когда в качестве управляющих воздействий используются сауна, массаж, психотерапия, релаксация.

Дифференциально-интегральное управление требует набора разнокачественных управляющих воздействий. Перефразируя У.Р.Эшби, можно утверждать, что только разнообразие управляющих воздействий может противостоять разнообразию помех среды. Именно поэтому программа ОР и включает широкое разнообразие

психологическом плане это означает смену привычной профессионально-семейной обстановки (эмоциональные, бытовые, интеллектуальные помехи) на комфортные социальные условия санатория, спортивной базы и т.п. В физическом плане это означает смену случайных физических нагрузок на организованную целенаправленную программу тренировок. Кроме того, в организационном смысле - это появление времени и возможности заняться совершенствованием организма и личности.

Для рассматриваемого контингента программа ОР включала в качестве управляющих воздействий:

- физические нагрузки широкого спектра;
- релаксационные мероприятия (массаж, ванны и т.п.);
- полноценное питание;
- фитотерапия;
- рефлексотерапия;
- психотерапия;
- социальные комфортные условия.

Таким образом, программа ОР выступает по отношению к системе: организм - личность, в качестве своеобразного устройства управления, а комплексная система: ОР организм - личность, как система управления с обратной связью, замыкающейся в конце цикла ОР (рис.5). Эта система функционирует следующим образом:

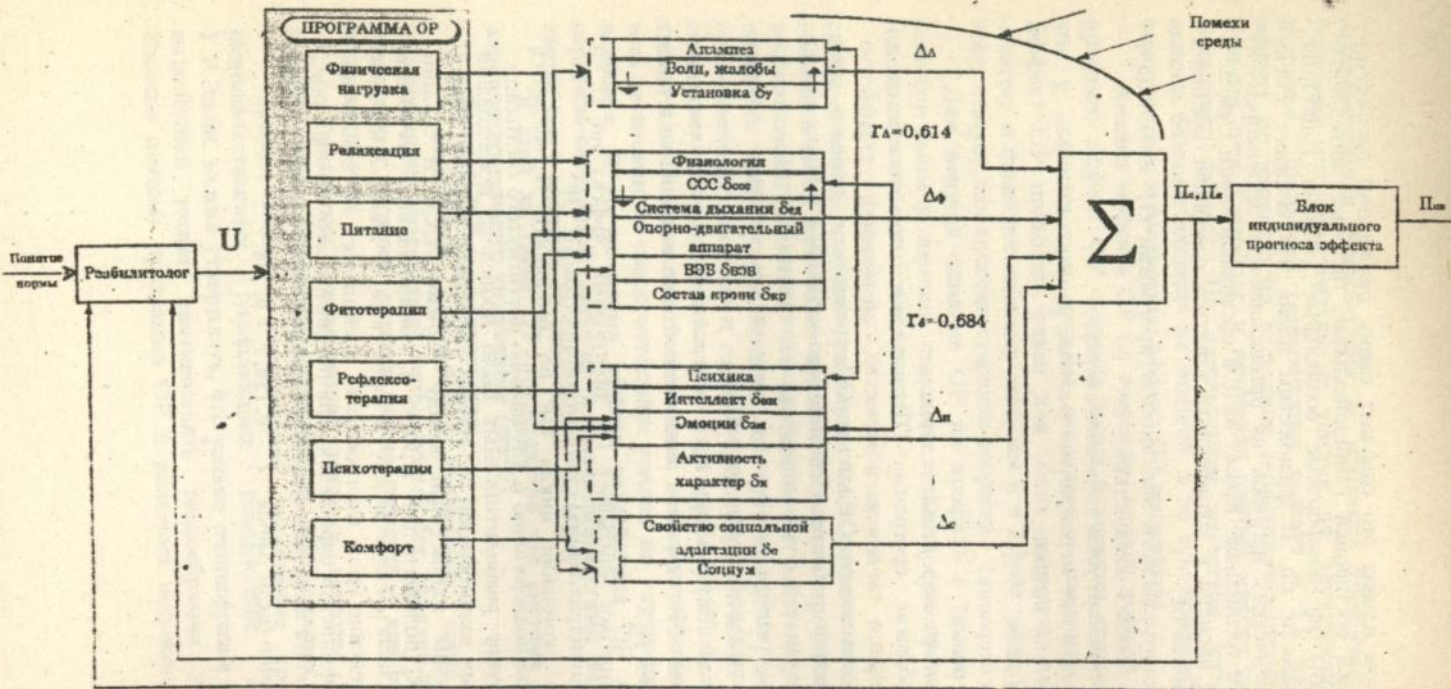
1. По измерениям показателей, результатам тестов и опросов формируется начальный вектор состояния.

2. По начальному вектору  $P_0$  и математическим моделям прогноза программы ОР строится аналогичный прогнозный конечный вектор состояния  $P_k$ .

3. Реабилитолог учитывает  $P_0$ , прогнозный эффект по  $P_k$  и производит индивидуализацию стандартной программы ОР.

4. После окончания цикла ОР по реальному П выдаются рекомендации по поддержанию и улучшению достигнутого состояния.

В 4-й группе реабилитируемых было проведено исследование внутрисистемных взаимосвязей на уровне статусов и блоков. Можно отметить усиление взаимосвязи между блоками ССС и элоций, улучшение ССС положительно влияло на эмоциональное состояние. После ОР усилилась связь между психическим и анамнестическим статусами. Изменение силы взаимосвязи оценивалось по изменению величины коэффициента парной корреляции до и после ОР. На рис.5 приведены значения коэффициентов линейной связи после ОР. До ОР они соответственно были равны:  $r_1 = 0.128$ ,  $r_2 = 0.308$ .



U - управление состоянием программы ОР;

$\Delta\lambda$ ,  $\Delta\phi$ ,  $\Delta\pi$ ,  $\Delta\sigma$  - системные функции (координаты) статусов;

$P_n$ ,  $P_k$ ,  $P_{пг}$  - начальное, конечное и прогнозные значения профиля состояния

Рис. 5: Схема управления системой организм-личность

Для совершенствования вербальных алгоритмов составления программы ОР необходимо предусмотреть замыкание на программу ОР субъективных обратных связей реабилитируемых (ответы на специально составленный опросник). Получение качественных субъективных оценок программы ОР, приемлемости и адекватности ее управляющих воздействий позволит совершенствовать базовую часть стандартных программ ОР и вербально-количественные алгоритмы реабилитолога по индивидуализации программ ОР.

## В ы в о д ы.

1. Разработанная концепция оздоровительной реабилитации базируется на комплексном представлении профиля функционального состояния, причем для полноты и достоверности оценки профиля функционального состояния человека физиологический, психический и социальный статусы необходимо рассматривать в комплексе со статусом самооценки (анамнестический статус); диагностика состояния статусов основана на минимально необходимом числе показателей адекватно отражающих специфику статусов и специфику управления.

2. Полную картину профиля функционального состояния создает качественно различная информация: объективная физиологического, субъективно-объективная психологического, субъективная самооценка анамнестического и субъективная оценка социального статусов.

3. Программа оздоровительной реабилитации существенно уменьшает расхождение между субъективной самооценкой и объективной оценкой состояния организма (по данным 4-й группы в 1.6 раза) на фоне существенного улучшения оценок анамнестического и физиологического статусов.

4. Выполнение цикла оздоровительной реабилитации приводит к существенному (в 2.75 раза) улучшению показателей, отражающих личностные особенности реабилитируемого с практически полным восстановлением эмоциональной составляющей ( $\delta_{эм} = 0.06$  после ОР).

5. Многопараметрическая иерархическая система "организм - личность", выведенная из состояния равновесия разнокачественными факторами среды, для эффективного возвращения к норме требует дифференциально-интегрального управления, т.е. набора управляющих воздействий ОР (вещественных, энергетических и информационных), причем набор качеств управлений должен быть адекватен набору качеств факторов окружающей среды.

6. Метод унификации и стандартизации разнообразной информации, позволяющий получить относительные количественные

оценки состояния уровней профиля и вербальную трактовку по единой классифицирующей шкале, дает возможность в любой момент контролировать результирующую и частные траектории управления по блокам портрета профиля.

7. Математические модели динамики оценок состояния информационных блоков, статусов и профиля позволяют по исходному портрету состояния рассчитать конечный прогнозный портрет, учитывающий предшествующий опыт использования ОР.

8. Разработанная реабилитационная карта базирующаяся на структуре профиля функционального состояния, обеспечивает фиксацию информации об исходной и конечной точках управления, накапливает информацию о динамике профиля функционального состояния для построения аналитическо-информационной системы и реабилитационного регистра.

9. Научно обоснованная система управления спортивной работоспособностью использует комплекс восстановительных средств с учетом видов выполняемых физических упражнений в циклической или ациклической направленности, базирующихся на сочетанном применении организационных, вещественно-энергетических и информационных управляющих воздействий.

10. Комплекс восстановительных средств, как системы управления физическим здоровьем спортсмена, должен основываться на индивидуальной оценке защитно-адаптационных возможностей организма, особенностях его личности, а алгоритм управления тренировочным процессом - учитывать вид спорта и период управления (основной, текущий, оперативный).

11. Систематическое комплексное использование адекватных организационных, вещественно-энергетических и информационных средств повышения физической работоспособности позволяет сократить период "спортивной реабилитации". Случайный, необоснованный подбор управляющих средств восстановления приводит к снижению защитно-адаптационных возможностей организма и повышению заболеваемости спортсменов.

12. Алгоритм (чередование нагрузки, отдыха и релаксации) управления спортивной работоспособностью в тренировочном процессе, в своем упрощенном варианте, целесообразно включить в единую технологию спортивно-оздоровительной реабилитации спецконтингента. Применение программы оздоровительной реабилитации к сотрудникам ПО ЧАЭС и жителям г.Славутич, показало ее эффективность в отношении индивидуальных (улучшение оценок состояния профиля в целом от 30% до 83%) и группового (59.2%) профилей состояния.

13. Технология организации ОР является достаточно унифицированной и может быть рекомендована для реабилитации профессиональных и региональных контингентов.

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации:

1 Буровых А.Н., Зотов В.П. Методика комплексного подхода к использованию средств восстановления спортивной работоспособности // Функциональная диагностика и восстановление работоспособности организма спортсменов после тренировочных нагрузок: Сб. науч. межвузовской конф. - Омск: Омский гос. ин-т физкультуры, 1979. - С.25-28.

2 Буровых А.Н., Зотов В.П. Восстановительный массаж в спорте. - К.: Здоров'я, 1981. - 104с.

3 Буровых А.Н., Зотов В.П. Целебный жар. - К.: Здоров'я, 1984. - 104с.

4 Зотов В.П., Кубраченко А.Г., Чернов М.М. Влияние различных режимов чередования нагрузки и отдыха на развитие ориентировки гандболистов // Управление спортивной тренировкой. - К.: КГИФК, 1974. - С.28-44.

5 Зотов В.П. Некоторые аспекты управления совершенствования точности выполнения приемов игры у гандболистов высокого класса // Методические разработки молодых ученых КГИФК по педагогическим, психологическим, медико-биологическим, техническим и организационно-методическим аспектам физического воспитания и спортивной тренировки. - К.: КГИФК, 1977. - С.52-54.

6 Зотов В.П. Изучение специфики восстановления организма гандболистов в условиях соревнований и последствия соревновательных нагрузок // Тез. докл. науч.-практ. конф. "Комплексная оценка спортивной тренировки" - К.: КГИФК, 1978. - С.192-195.

7 Зотов В.П., Кондратьев А.И., Рукин Ю.В. Моделирование предсоревновательный микроциклов подготовки гандболистов // Матер. IV Всес. науч. конф. "Управление процессом подготовки спортсменов высокого класса" - Л.: ЛНИИФК, 1978. - С.52-54.

8 Зотов В.П. Управление подготовкой гандболистов: Методические рекомендации. Спорткомитет УССР. - К.: РНМК, 1978. - 25с.

9 Зотов В.П. Диагностика восстановления организма гандболистов высокого класса в предсоревновательном этапе. Функциональная диагностика и восстановление работоспособности организма после тренировочных нагрузок // Сб. на тр. межвуз. конф. - Омск: ОГИФК, 1979. - С.52-54.

10 Зотов В.П. Новое в методике применения массажа в лечебной и спортивной практике. Актуальные вопросы спортивной

10 Зотов В.П. Новое в методике применения массажа в лечебной и спортивной практике. Актуальные вопросы спортивной медицины // Матер. респ. науч.-практ. конф. К.: КГИФК, 1980.- С.219-222.

11 Зотов В.П., Кондратьев А.И. Моделирование подготовки гандболистов высокой квалификации.- К.:Здоровья, 1982.- 128с.

12 Зотов В.П. Спортивный массаж.-К.:Здоровья,1987.- 192 с. 13 Зотов В.П., Павлова Э.С. Применение в сочетании педагогических и бальнеологических средств восстановления для повышения спортивной работоспособности гандболистов: Управление подготовкой спортсменов высокой квалификации в спортивных играх. // Сб. науч. тр. - Киев: КГИФ, 1989, С. 90-106.

14 Зотов В.П. Методические указания по организации занятий с группами спортивного совершенствования по спортивным играм на этапе предсоревновательной подготовки в ВУЗЕ (на примере гандбола): Методические указания для студентов и преподавателей высшего учебного заведения. - К.: КИСИ, 1989. - 27с.

15 Зотов В.П. Восстановление работоспособности в спорте. - К.: Здоровья, 1990.-202 с.

16 В.П. Зотов, В.М. Белов, Ю.Г. Антомонов, А.Б. Котова. Реабилитационная карта как унифицированная форма представления медико-биологической информации о состоянии здоровья человека.-К., 1993.- 12с. (Препр. / Минчернобыль Украины. УкрРНПФ "Медицина-Экология").

17 В.П. Зотов, В.М. Белов, Ю.Г. Антомонов, А.Б. Котова. Концепция оздоровительной реабилитации.- К., 1993. - 16с. (Препр. / Минчернобыль Украины. УкрРНПФ "Медицина-Экология").

18 Ивахин Е.И., Малый А.А., Хомутов Н.И., Латышевич Н.А., Маневич Л.Р., Завадский В.Д., Кубраченко А.Г., Зотов В.П. Навстречу VI Спартакиаде народов СССР // Гандбол. - К.: КГИФК, 1975. - 136с.

19 Кубраченко А.Г., Зотов В.П., Поплавский Л.И. Особенности динамики функционального состояния центральной нервной системы и показателей мышечной работоспособности гандболиста в тренировочном занятии // Управление спортивной тренировкой. - К.:КГИФК, 1974. - С.133-140.

20 Кубраченко А.Г., Евтушенко А.Н., Зотов В.П., Клузов Н.П., Латышкевич Л.А. Организация учебно-тренировочной работы со спортсменами высшей квалификации на заключительных этапах подготовки к основным соревнованиям по ручному мячу: Методические рекомендации. - М.: Спорткомитет СССР, 1978. - 28с.

21 Латышкевич Л.А., Фойт В.В., Ковянов В.Н., Зотов В.П. Структура и оптимальные параметры атакующей деятельности гандбольных команд высокой квалификации // Сб. науч.тр.

"Управление подготовкой спортсменов высокой квалификации в спортивных играх". - К.:КГИФК, 1989. - С.39-61.

22 Панченко Н.А., Зотов В.П. Временная зависимость изменения функционального статуса организма у ЛПА на ЧАЭС. // Тез. докл.радиобиологического съезда (Киев, 20-25 сентября 1993г.). - Пушино: Пушчинский научный центр.- Ч.2.- С.759.

23 Panchenko N.A., Filimonov I.S., Zotov V.P. Phenotypical transformation of cells and its modulation in the evolution. Evolution 93. Fourth congress of the European Society for Evolutionary Biology. Montpellier (France) (August, 22-28, 1993). Universite Montpellier II. (Sciences et techniques du Languedoc), 1993. - P.334.

Подписано к печати 22.12.1993г. Формат 60x90 1/16 Бумага офсетная  
Печать офсетная. Объем 1,3у п.л. или 1,5уч-изд.л. Тираж 100 экз.  
Заказ 222. Изд.-Украинская республиканская научно-производственная  
фирма "Медицина-Экология"

Отп. в УкрНИИПграждансельстрое 252039, г.Киев-39, просп.40 лет  
Октября,50

AB 28.644