

© Ю.В.Каширин, Е.В.Матвеев, 2004.
УДК 616.471:616

Ю.В. Каширин, Е.В. Матвеев
НОВЫЕ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИАГНОСТИКИ
И РЕАБИЛИТАЦИИ ВЫСШИХ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ЧЕЛОВЕКА

*Закрытое Акционерное Общество «ВНИИМП-ВИТА» РАМН
Москва, Россия*

Аннотация: В работе представлено изложение теоретических основ и практических решений, разработанных в ЗАО «ВНИИМП-ВИТА» с участием медицинских соисполнителей, новых инженерных решений обеспечения медико-технических технологий количественной оценки состояния и реабилитации высших психических функций в норме и при патологии.

На основе фундаментальных физиологических, психологических и системных концепций и собственных исследований были сформулированы основные принципы создания психофизиологических приборов и комплексов. На этой теоретической основе было разработано и внедрено в практику здравоохранения несколько поколений приборов и комплексов.

В настоящее время практически невозможно представить себе ни одной отрасли медицины без использования сложных инженерных электронных компьютерных систем.

В то же время есть сфера медицинского приборостроения, техническая оснащенность которой сравнительно ниже. Это - психоневрология. Особенно актуальна эта проблема в детской психоневрологии.

Целью настоящей работы является изложение теоретических основ и практических решений, разработанных в ЗАО «ВНИИМП-ВИТА» с участием медицинских соисполнителей, новых инженерных решений обеспечения медико-технических технологий количественной оценки состояния и реабилитации высших психических функций в норме и при патологии.

Развитие психофизиологического приборостроения в институте имеет физиологическую, психологическую и системную основу. В качестве теоретических основ работы были приняты

- ⇒ теория функциональных систем академика П.К. Анохина,
- ⇒ биомедицинская кибернетика академика А.И. Берга,
- ⇒ нейропсихология профессора А.Р. Лурия и
- ⇒ системно-комплексный подход в медицинском приборостроении академика РАМН В.А. Викторова.

На этой основе были сформулированы следующие основные принципы создания психофизиологических приборов и комплексов.

Использование экспериментальной модели пространственно-временного прогнозирования, позволяющей стандартизировать основные компоненты афферентного синтеза, что дает возможность объективизировать и количественно оценить работоспособность и нарушения ряда высших корковых функций, таких как восприятие, внимание, память, психомоторика, адаптивность, скорость и точность принятия решений.

Научная разработка принципов биологической

и поведенческой обратной связи, и их программно-аппаратная реализация для расширения функциональных возможностей технических средств, применения их не только для оценки нарушений, но и для обеспечения возможности восстановления и развития нарушенных функций.

Использование математических моделей механизмов формирования поведения при представлении результатов и их интерпретации позволяет использовать не только традиционную популяционную оценку отклонений результатов от нормы, но и оценку с помощью идентификации параметров этих моделей с использованием метрики, имеющей психофизиологическую интерпретацию.

Унификация и параметрическая стандартизация режимов и структур тестовых воздействий; сочетание многопараметрических полифункциональных возможностей аппаратуры со специализированными программами для исследования парциальных проявлений различных сторон и нарушений высшей нервной деятельности (ВНД).

На этой теоретической основе было разработано и внедрено в практику здравоохранения несколько поколений приборов и комплексов. Среди них следует упомянуть следующие.

Психофизиологический комплекс "ПСИХОМАТ" предназначен для комплексных исследований по ряду традиционно применяемых методик, таких как простая и сложная сенсомоторная реакция, корректурная проба, критическая частота слияния мельканий, память на цифровые и буквенные символы, расстановка чисел, чувство времени, красно-черные таблицы Шульце - Платонова, и др. Важной особенностью комплекса стало сочетание инструментальных психофизиологических методов с психологическими тестами (личностными опросниками), что привело к существенному расширению функциональных возможностей обследования.

Приборы "РИТМОТЕСТ", "МНЕМОТЕСТ",

"БИНАТЕСТ" разработаны на основе развития новых методов, основанных на теории функциональных систем, и представляют собой приборы, нацеленные на выявление определенных когнитивных функций.

Прибор "АТАКСИТЕСТ" предназначен для оценки нарушений статической и динамической зрительно-моторной координации рук.

Постурограф медицинский компьютерный "СТАБИЛОТЕСТ" предназначен для качественной и количественной оценки устойчивости вертикальной позы и ее нарушений при психоневрологических, ортопедических и вестибулярных расстройствах.

Представленные разработки прошли полный цикл технических и медицинских испытаний, и рекомендованы Минздравом России к производству и к применению в медицинской практике.

Приведем ряд примеров возможностей клинического применения представленных приборов и комплексов.

Первый пример относится к оценке высших психических функций у детей и подростков при психоневрологических заболеваниях.

Исследование проводилось на следующих группах детей. В первую группу вошло 60 практически здоровых (ПЗ) детей в возрасте 7 - 15 лет. Вторую группу составили 40 детей, страдающих головной болью (ГБ). Третья группа состояла из 50 детей, больных эпилепсией (Э). В последнюю группу вошли 25 детей с диагнозом умственная отсталость (УО). Обследования проводились с помощью приборов «Ритмотест», «Мнемотест» и «Бинатест» в различных режимах их работы сотрудниками и аспирантами психоневрологического отделения НИИ педиатрии РАМН. В результате исследований были получены шкальные оценки качества выполнения тестовых заданий, позволяющие дать количественную характеристику степени изменения показателей по сравнению с возрастной нормой. Были разработаны и опубликованы методические рекомендации по практическому применению

приборов в детской психоневрологической клинике.

Следующий пример относится к исследованию применения комплексов для оценки психомоторики, контроля лечения и влияния тренировочных процедур. Задачами исследования явились:

1) выявление особенностей поддержания вертикальной позы у больных с различными двигательными нарушениями (постинсультными гемипарезами, паркинсонизмом);

2) оценка эффективности применения разработанных программ тренировки устойчивости вертикальной позы в реабилитации больных с двигательными нарушениями различного генеза. Всего было исследовано 56 больных (24 женщины и 32 мужчин) в возрасте от 22 до 75 лет (средний возраст 47,8 лет), в том числе 43 больных с постинсультными гемипарезами и 13 - с паркинсонизмом. Кроме того, для определения стандарта стадиографических показателей было обследовано 50 неврологически здоровых лиц без патологии опорно-двигательного аппарата.

С помощью комплекса «СТАБИЛОТЕСТ» регистрировались латеральные и сагиттальные стадиограммы общего центра масс (ЦМ), центра масс правой и левой ноги. Определены и рекомендованы для оценки нарушения устойчивости функциональные пробы: с поворотом туловища для больных с паркинсонизмом и с произвольной регуляцией положения ОЦМ для больных с гемипарезом;

Введены и предложены для оценки инициальных нарушений устойчивости, эффекта восстановительных мероприятий, а также при прогнозировании восстановления функций.

Имеется еще ряд клинических применений.

Основываясь на изложенном опыте исследования, разработки и применения психофизиологической аппаратуры можно сделать переход к новому поколению медико-инженерных системных средств (технологий) исследования высших психических функций.

Y.V. Kashirin, E.V. Matveev

**THE NEW MEDICAL-ENGINEERING TECHNIQUES FOR DIAGNOSTIC
AND REHABILITATION OF HUMAN CORTICAL FUNCTION**

The Cloused Joint-Stock Company "VNIIMP - VITA" Russian Academy of Medical Sciences
Moscow, Russia

A new generation of medical hardware has developed on the basis of new medical and physiological concept and on wide application of automated intellectual system. Most effective results are achieved if novel engineering ideas are combined with new clinical methods, new medical and physiological findings, and technical innovations.

The goal of present work is to illustrate the application of system principles to the theory and practice of development of hardware for psychophysiological examination of normal and pathological higher nervous activity.

These approach have been implemented in the medical devices in Medical Engineering Research Institute of Russian Academy of Medical Sciences. Those devices - new computer technologies of psychophysiological examination of central nervous system based on new concepts of behavioral quantization and technical innovations significantly contribute to the development of psychophysiological devices.

E-mail: matveev@vniimp-vita.ru; kashirin@vniimp-vita.ru