

КОМПЬЮТЕРНАЯ СТАБИЛОГРАФИЯ: ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

Розум Г. А.

Савченко В. В. – канд. техн. наук,
доцент каф. ИПиЭ

Целью работы является обзор стабиллографии, её функциональные возможности и области применения. Для зарубежных и отечественных аналогов приоритетным в разработке программно-методического обеспечения является оценка нарушений опорно-двигательного аппарата человека и реабилитация этих нарушений, тренировка устойчивости человека, например, в гериатрии для снижения вероятности падения и переломов тазобедренных суставов, простые варианты использования с выраженным положительным результатом.

В статье «Отечественная компьютерная стабиллография: состояние, проблемы и перспективы» [1] авторами рассмотрены задачи в развитии программно-методического обеспечения стабиллоанализатора «Стабилан-01», которые ставятся шире и охватывают дополнительные области, рис 1.

В результате обзора литературы выявлено, что в каждой области применения возможно разбиение задач и методик на группы соответственно: оценки, исследования, диагностики и тренировки.

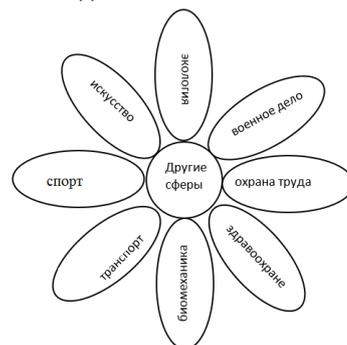


Рисунок 1 – Области применения

Таблица 1 Перечень задач и методик

№	Наименование задач	Применение методик
1	ОЦЕНКА	1 оценка психофизиологического состояния человека в предрейсовом и предполётном контроле (транспорт и энергетика) 2 оценка предсменной готовности лиц, чья профессия связана с повышенными требованиями к человеческому фактору (бойцы ОМОна и МЧС, диспетчеры на транспорте, операторы атомных электростанций) 3 оценка динамики лечения (санаторно-курортное лечение) 4 оценка статодинамической устойчивости в процессе тренировок, специального тренинга для развития функции равновесия (спорт) 5 экспертиза трудоспособности, профориентация, профотбор и профпригодность (спорт, промышленность, военное дело) 6 оценка состояния здоровья учащихся школ и профессионально-технических училищ, студентов вузов для раннего выявления отклонений и принятия своевременных оздоровительных мероприятий (медицина) 7 оценка нарушений опорно-двигательного аппарата (медицина) 8 оценка психофизиологического состояния на основе оценки качества функции равновесия 9 оценка динамики лечения и реабилитации детей с ДЦП (медицина) 10 оперативная оценка психофизиологического состояния спортсменов (стрелковые виды спорта, биатлон, тяжёлая атлетика, гимнастика, цирковое искусство, балет) 11 оценка психофизиологического состояния человека в производственных условиях и неблагоприятных факторов окружающей среды (экология и психофизиология) 12 оценка проприорецептивной памяти и внешнего силового импульсного воздействия 13 оценка физической выносливости и профориентация (профориентация) 14 оценка изменения движения в виртуальном пространстве (неврология, виртуальная реальность) 15 оценка профессиональной подготовленности спортсменов (спорт) 16 оценка профессионально важных психофизиологических качеств водителей транспортных средств (транспорт) 17 оценка стато-кинестической функции головного мозга, выявление начальных изменений нарушения равновесия при опухолях головного мозга (медицина) 18 оценка подвижности и восстановления при заболеваниях позвоночника (медицина)

		<p>19 оценка влияния утомляемости и зрительной информации на удержание вертикальной позы</p> <p>20 оценка уровня развития психических образов человека в процессе определения готовности к профессиональной деятельности (психология?)</p> <p>21 оценка функционального состояния студентов хоккеистов (хоккей)</p> <p>22 экспертиза трудоспособности, профориентация, профотбор и профпригодность в спорте, промышленности и в военном деле (профотбор и профориентация)</p>
2	ИССЛЕДОВАНИЕ	<p>1. фундаментальные исследования (физиология, психология, биомеханика)</p> <p>2. фундаментальные исследования биомеханики движений при поддержании вертикальной позы (биомеханика)</p> <p>3. психологические исследования, включая анализ латеральной асимметрии мозга испытуемого, определение психотипа и т.п. (медицина, психология, профориентация)</p> <p>4. психофизиологическое обеспечение всех транспортных и энергетических предприятий для оперативной оценки психофизиологического состояния человека в предрейсовом и предполетном контроле (транспорт)</p> <p>5. научные исследования: оперативный контроль функционального состояния спортсмена (спорт)</p> <p>6. психофизиологические исследования в экологии, в которых компьютерная стабилография позволяет повысить оперативность и объективность контроля влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье человека (экология)</p> <p>7. исследования эффективности рыночных механизмов и процессов принятия коллективных решений в рыночных условиях (экономика)</p> <p>8. исследование влияния производственной среды на здоровье рабочих при разделке и утилизации подводных лодок (охрана труда)</p> <p>9. исследование биомеханических движений человека (биомеханика)</p> <p>10. поиск дополнительных критериев адекватности анестезии (медицина)</p>
3	ДИАГНОСТИКА	<p>1. диагностика нарушений двигательных функций и функций равновесия (неврология, оториноларингология, ортодонтия, мануальная терапия)</p> <p>2. подбор корректирующих стелек, протезов, вспомогательных средств (ортопедия)</p> <p>3. диагностика детей с ДЦП (медицина)</p> <p>4. донозологическая диагностика и прогнозирование неблагоприятных факторов окружающей среды (экология)</p> <p>5. выявление доклинических изменений и оценки функционального резерва организма рабочих судостроительных предприятий (медицина, профотбор и профориентация)</p> <p>6. экспресс диагностика наркотических состояний (наркология)</p>
4	ЛЕЧЕНИЕ И РЕАБИЛИТАЦИЯ (коррекции, тренировки в лечебных целях)	<p>1. реабилитация нарушений двигательных функций и функций равновесия (неврология, оториноларингология, ортодонтия, мануальная терапия)</p> <p>2. коррекция нарушений речи (логопедия)</p> <p>3. комплексное реабилитационное лечение пациентов с церебральным инсультом (медицина)</p> <p>4. формирование, совершенствование и коррекция речи (медицина, психология, педагогика)</p> <p>5. реабилитация пациентов при речевых расстройствах (медицина, логопедия)</p> <p>6. реабилитация пациентов при детском церебральном параличе (медицина)</p> <p>7. снижение вероятности падения и переломов в тазобедренных суставах (гериатрия)</p> <p>8. реабилитация нарушений опорно-двигательного аппарата, тренировка устойчивости (медицина)</p> <p>9. реабилитация больных неврологического профиля: комплекс специальных компьютерных игр (неврология)</p> <p>10. тренировка статокINETической устойчивости и координации после травм (стрелковые виды спорта, биатлон, тяжёлая атлетика, гимнастика, цирковое искусство, балет)</p> <p>11. реабилитация больных с постинсультными гемипарезами (медицина)</p> <p>12. комплекс реабилитационных мероприятий для больных с сочетанием вестибулярных нарушений и острой или подострой нейросенсорной тугоухости, а также при болезни Меньера (медицина)</p> <p>13. развитие общей моторики у детей с ОНР (медицина)</p> <p>14. комплексная реабилитация пациентов в разные восстановительные периоды ишемического инсульта (медицина)</p> <p>15. тренировки для пациентов с различными повреждениями опорно-двигательного аппарата и нервной системы (медицина)</p>

		<p>16. коррекция двигательных функций учащихся с нарушением речевого развития (медицина, логопедия)</p> <p>17. подбор лекарственных средств с целью повышения эффективности лечения, а также оценка динамики лечения, включая санаторно-курортное лечение (медицина)</p> <p>18. подбор корректирующих стелек, протезов и вспомогательных средств опоры в ортопедии (медицина)</p> <p>19. планирование стоматологического лечения пациентов с зубоальвеолярными деформациями (стоматология)</p> <p>20. отслеживание динамики процесса восстановительного лечения отдыхающих в санаторно-курортных условиях (курортология и физиотерапия)</p>
	ТРЕНИНГИ	<p>1. оценки статодинамической устойчивости в процессе тренировок, специального тренинга для развития функции равновесия (различные виды спорта)</p> <p>2. отработка приёмов штангистов (тяжёлая атлетика)</p> <p>3. выбор стойки у стрелков (стрелковый вид спорта)</p> <p>4. формирование акробатических пар (акробатика)</p> <p>5. отработка поз и положений у фигуристов и легкоатлетов (лёгкая атлетика, фигурное катание)</p> <p>6. для подготовки горнолыжников (горнолыжный спорт)</p> <p>7. тренинг и выработка водители транспортных средств (транспорт, профтобор и профориентация)</p> <p>8. коррекция когнитивных функций диспетчеров (профтобор и профориентация)</p>
	ДРУГОЕ	<p>1 аэрокосмическая медицина</p> <p>2 валелогия</p>

Список использованных источников:

1. . Слива С.С., Кондратьев И.В., Слива А.С. Отечественная компьютерная стабиллография: состояние, проблемы и перспективы // Журнал «Известия ЮФУ. Технические науки». – Тематический выпуск. – Изд. Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону), 2008. – С. 98–101.
2. Слива С.С. Отечественная компьютерная стабиллография: технический уровень, функциональные возможности и области применения // Журнал «МЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНИКА». – Вып. 1, январь-февраль. – М.: Медицина, 2005. – С. 32–36.
3. Патент на изобретение № 2165733 РФ, МКИ А 61 В 5/130, 5/00. Способ оценки общего функционального состояния человека / И.В. Кондратьев, Г.А. Переяслов, С.С. Слива, В.И. Усачев. – № 99105091; Заявлено 15.03.99; Опубл. 27.04.2001, Бюл. № 12, Приоритет 15.03.99. – 8 с.
4. Беляев В.Е., Кононов А.Ф., Слива С.С. Подходы к оценке площади статокинезиграмм в стабиллографии // Материалы I Международного симпозиума «КЛИНИЧЕСКАЯ ПОСТУРОЛОГИЯ, ПОЗА И ПРИКУС». – СПб., 2004. – С. 81–86.
5. Дубовский В. А. Балансировочная стабиллометрическая система для реабилитации пациентов с нарушенной вертикальной устойчивостью // Автореферат, Минск, 2017
6. Дубовский, В.А. Стабиллометрические методы реабилитации пациентов с нарушенной устойчивостью вертикальной позы / В.А. Дубовский // Доклады БГУИР. – 2016. – № 4 (98). – С. 67–72.
7. Савченко, В.В. Развитие методологии мониторинга функциональных состояний операторов транспортных систем «человек-машина» / В.В. Савченко // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2013. – №6. – С. 27–32.
8. Dubovsky, V.A. A Postural Control Training System for Patients with Neurological Disorders / V.A. Dubovsky, G.K. Mironovich // Rehabilitation: Practices, Psychology and Health. – NovaSciencePublishers, Inc. – NewYork, 2012. – P. 113–124.
9. Дубовский, В.А. Компьютеризированный реабилитационный тренажер для больных с двигательными нарушениями / В.А. Дубовский // Медицинская техника. – 2011. – № 2. – С. 14–17.
10. Dubovsky, V.A. A Computerized Rehabilitation Simulator for Patients with Locomotor Dysfunctions / V.A. Dubovsky // Biomedical Engineering. – 2011. – Vol. 45, № 2. – P. 51–53.
11. Савченко, В.В. Оптимизация параметров семантической биологической обратной связи в системах мониторинга функционального состояния операторов / В.В. Савченко // Проблемы управления и информатики. – 2009. – №1. – С. 124–129.
12. Savchenko, V.V. Optimization of the semantic biofeedback parameter in the monitoring systems of functional state of operators / V.V. Savchenko // Journal of Automation and Information Sciences. – Begell House Publishing. – 2009. – Vol.41, №1. – P. 75–80.
13. Савченко, В.В. Биологическая обратная связь и технологическая подготовка операторов с использованием параметров тремора / В.В. Савченко // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2006. – Том 5. – №1. – С. 187–191.