

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИНТЕГРАЛЬНОГО HEALTH-ПОКАЗАТЕЛЯ

С.А. Прохожий
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Одними из самых приоритетных вопросов при подготовке спортсменов являются оценка их функционального состояния, определение спортивной формы, возможность достижения прогнозируемого результата. Определение уровня функциональной готовности спортсмена в реальном времени и прогноз в ближайшем и отдаленном периодах является насущной проблемой для специалистов спортивной медицины, тренеров и самих атлетов. В настоящее время в этих целях используются многочисленные методы скрининг-диагностики: функциональные методы, лабораторные тесты, психофизиологические диагностические комплексы, нагрузочные и фармакологические пробы, и многие другие. Их диагностическая значимость для оценки функционального состояния организма прогноза специфической физической работоспособности не однозначна. Ограничением для многих применяемых в настоящее время тестов в спортивной педагогике является слишком большой временной интервал от момента обследования до получения заключения; кроме того, результаты обследований далеко не всегда однозначно трактуются специалистами. Решение этой проблемы достигается созданием новых и совершенствованием существующих методов диагностики, терапии и реабилитации, базой для разработки которых являются современный уровень математического анализа и прогнозирования, а также компьютерные технологии. В настоящее время анализ variability сердечного ритма является одной из самых популярных методик [1, 2].

Целью работы является прогнозирование динамики восстановления функционального состояния организма на основе анализа интегрального Health-показателя с применением искусственных нейронных сетей.

Материал и методы. Исследование проводилось с применением программно-аппаратного комплекса «Омега-М». Проведено 143 измерения различных показателей 13 студентов, с физической нагрузкой только на занятиях физической культурой. Группа однородна по возрасту. Обследование проводилось в одни и те же дни недели и время суток. Обработка и прогнозирование выполнялись с использованием аппарата искусственных нейронных сетей [3] в системе статистического анализа Statistica. Подробно данная методика описана в работе [4].

Результаты и их обсуждение. Результаты обработки данных представлены таблицами и графиками, на основе которых эксперт принимает решение об отнесении студента к той или иной группе по скорости восстановления интегрального показателя здоровья Health.

По данным таблиц и графиков экспертом были определены 4 группы испытуемых:

1. Отличная физическая подготовка и высокая скорость восстановления.
2. Хорошая физическая подготовка, но не столь высокая скорость восстановления.
3. Средний уровень физической подготовки и средняя скорость восстановления.
4. Низкий уровень физической подготовки и низкая скорость восстановления.



Рисунок 1 – Результаты измерений индекса Health.

Например, для одного из обследуемых получены следующие результаты измерений интегрального показателя функционального состояния организма и на их основе построен следующий график (рис.1):

Из данного графика видно, что вначале происходит резкое падение показателя Health до 8%. Далее наблюдается его плавное восстановление практически до исходного уровня, а затем повторный спад с последующим восстановлением (так называемое «второе дыхание»). На основании визуального анализа данного графика эксперт выносит заключение о принадлежности данного испытуемого к 3 группе.

Рассмотрим методику прогнозирования экспертного заключения на следующем примере. Для составления прогноза о принадлежности данного студента к той или иной группе эти полученные экспериментальные данные экспортируются в пакет Statistica, где уже сохранены обученные на предыдущих экспериментальных данных нейронные сети. В результате каждая сеть даёт свой прогноз экспертного заключения. Консолидированное мнение всего ансамбля сетей и является искомым результатом.

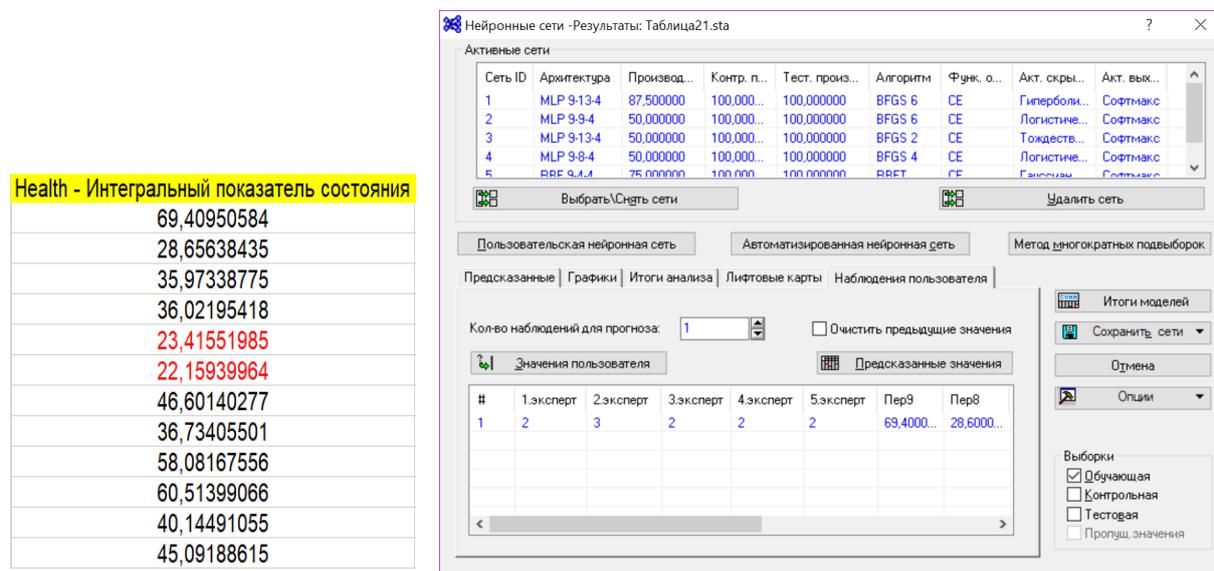


Рисунок 2 – Прогнозы нейросетей.

Как видно из рис. 2, большинство сетей отнесли данного испытуемого ко 2 группе, что и является прогнозом восстановления функционального состояния организма.

Заключение. Таким образом, применение модуля «Автоматизированные нейронные сети» системы статистического анализа Statistica позволило на основе экспериментальных данных построить ансамбль искусственных нейронных сетей для прогнозирования динамики восстановления функционального состояния организма на основе анализа интегрального Health-показателя.

Полученные результаты могут найти применение при подготовке спортсменов для составления оптимального режима тренировок, а также для составления графика физических нагрузок для студентов высших учебных заведений.

1. Баевский, Р.М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов // Новые методы электрокардиографии: под ред. С.В. Грачева, Г.Г. Иванова, А.Л. Сыркам. – М.: Техносфера, 2007. – С. 473–498.

2. Гаврилова, Е.А. Ритмокардиография в спорте / Е.А. Гаврилова. – СПб: Изд-во СЗГМУ, 2014. – 164 с.

3. Хайкин, С. Нейронные сети: полный курс / Саймон Хайкин. 2-е изд. – Издательский дом Вильямс, 2008. – 1103 с.

4. Прохожий, С.А. Прогнозирование восстановления функционального состояния организма после истощающей физической нагрузки / С.А. Прохожий, Э.С. Питкевич // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя П.М. Машэрава. – 2020. – № 1. – С. 16–20.