

Исследование корреляций между физиологическими и поведенческими характеристиками человека совместно с самоанализом состояния здоровья

Г. В. Зазулин

ООО «Многопрофильное предприятие «ЭЛСИС»,
Санкт-Петербург, Россия,
zazulin.ecad@gmail.com

***Аннотация:** В течение 1,5 месяцев проведено 179 измерений физиологических (температура тела, артериальное давление, частота пульса) и поведенческих (технологией виброизображения) параметров мужчины 68 лет. Исследованы и проанализированы статистические зависимости между полученными физиологическими и поведенческими параметрами. Показано отсутствие корреляции между отдельными физиологическими и отдельными поведенческими параметрами. Проведен самоанализ собственного самочувствия и связи с результатами физических измерений физиологических и поведенческих параметров. Обученный искусственный интеллект показал возможность моделирования физиологических параметров по совокупности данных поведенческих параметров с точностью около 70%.*

***Ключевые слова:** здоровье, виброизображения, поведенческие параметры, физиологические параметры, корреляция, искусственный интеллект.*

The Study of Correlation Between Physiological and Behavioral Characteristics of a Person, Together with Self-Analysis of Health Status

George V. Zazulin

Elsys Corp, Russia, zazulin.ecad@gmail.com

***Abstract:** Regular 1,5-month 179 measurement of physiological (body temperature, blood pressure, pulse rate) and behavioral parameters (vibrainage technology) of 68-year-old man was carried out. Statistical relationships between the obtained physiological and behavioral parameters have been investigated and analyzed. The absence of correlation between physiological and local behavioral parameters was shown. A self-analysis of one's own well-being and connection with the results of physical measurements of physiological and behavioral parameters was carried out. Trained artificial intelligence showed the possibility of modeling physiological parameters based on behavioral parameters totality with the accuracy of about 70%.*

***Keywords:** health, vibrainage, behavioral parameters, physiological parameters, correlation, artificial intelligence.*

Введение

Здоровье человека может оцениваться в различных целях. Мне интересно самому анализировать и пытаться положительно влиять на своё здоровье потому, что происходящее с возрастом его ухудшение сказывается на качестве жизни, которой и так осталось немного (мне 68 лет, а средняя продолжительность жизни мужчин в Санкт-Петербурге равна 70,5 годам (Щур, 2022)). Остановлюсь на конкретных моментах собственного неблагополучия, чтобы была понятна мотивация проведения данного исследования, результаты которого изложены в настоящей статье. Во-первых, это плохой ночной сон, по причине его систематического прерывания 4–6 раз за ночь (в среднем через каждые 1,5–2 часа) «походом в туалет из-за желания мочевого пузыря» вывести очередную небольшую порцию скопившейся мочи. Во-вторых, это постоянное чувство мёрзнувших рук и особенно ног, которые если предварительно не согреть, препятствует тому, чтобы наступил сон. В-третьих, это появления при комнатной температуре, особенно к вечеру, неприятного ощущения «внутреннего холода» (по позвоночнику), который не устраняется количеством надетой одежды, а исчезает, если принять горячий душ или выполнить интенсивные физические упражнения (ни то, ни другое, естественно, не устраняет причину и, кроме того, не всегда есть силы для физических упражнений).

Полагая, что данный набор субъективных ощущений не является болезнью, а лишь сигнализирует об определенных отклонениях от нормы каких-то параметров моего психо-физиологического состояния (возможно, что прежде всего такого как «энергичность»), возникло предположение, что возможна их (неприятных ощущений) объективизация с помощью психофизиологического тестирования своего здоровья программой VibraHT, которая была создана в 2020 году предприятием Элсис для количественного определения уровня здоровья человека (Минкин, Бобров, 2020). Прохождение ежегодной диспансеризации в поликлинике по месту жительства позволило узнать от врача, что зафиксированная у меня при измерении давления крови частота сердечных сокращений (ЧСС) равна 55-ти и, что это является нижней границей нормы. А поскольку ранее (когда случалась головная боль и т.п.) приходилось измерять температуру тела, и мной было замечено, что она зачастую не 36,6 градусов, а несколько ниже (и иногда даже ниже 36,0 градусов), возникла идея провести исследование не только функционального здоровья (ФЗ) и психофизиологического состояния (ПФС), но и попробовать выявить наличие корреляций между давлением крови, пульсом, температурой тела, показателями функционального здоровья и параметрами психоэмоционального тестирования. Это и стало целью настоящего исследования, поскольку предполагается, что таким образом можно выявить объективную причину беспокоящих меня неприятных ощущений и в будущем найти средства для их профилактики.

Материалы и метод

Поскольку в данном исследовании объектом исследования являюсь я сам, то надо отметить, что, я — мужчина, мой возраст почти 68 лет (1954 г.р.). В 2020 году

я впервые посетил Центр здоровья, где кроме антропометрических измерений был проведен биоимпедансный анализ оценки состава тела и скрининг сердца методом дисперсионного картирования. Мой рост 170 см, вес колеблется между 71–72 кг. Индекс массы тела (ИМТ) оценен как «нормальный» и равен 24,5 кг/м². Базовые данные: фазовый угол — 6,05 град (при норме 5,4–7,8). Основной обмен и удельный обмен — 1622 ккал / 906 ккал/м². Общее заключение по скринингу сердца: 18%. Выявлены умеренные дисфункции и изменения, которые также имеют умеренный характер. Рекомендовано увеличить частоту обследований для контроля динамики портретов сердца и индикаторов. Средний дневной пульс 62 уд/мин. Конечно, в моей прошлой «истории болезни» полно различных соматических заболеваний, но в настоящее время, благодаря отказу от вредных привычек и стремлению к здоровому (активному) образу жизни, они каким-то образом «притихли» (купированы) и в настоящее время не доставляют явного беспокойства. О последнем объективно свидетельствует получение 22.04.2021 года справки СПб ГБУЗ «Городская поликлиника» об отсутствии противопоказаний для сдачи норм ГТО и последующего выполнения комплекса ГТО X ступени на отлично (Приказ Минспорта РФ № 77-НГ от 01.07.2021 г.).

Я одновременно проводил 179 измерений физиологических параметров (температуры тела, давления крови, пульса) и поведенческих параметров технологией виброизображения (Минкин, 2007; 2020) программой VibraHT, изготовитель Элсис (Санкт-Петербург, РФ), несколько раз в различное время суток с 9 февраля по 14 марта 2022 года). Программа VibraHT (Минкин, Бобров, 2020; Минкин, Косенков, 2021) измеряет 68 поведенческих параметров путем бесконтактного анализа микродвижений головы человека при обработке телевизионного сигнала. Для измерения температуры тела использовался термометр медицинский максимальный стеклянный (ГОСТ 302-79) Normal Glas 360, с ценой деления 0,1 градус. Давление и пульс измерялись прибором для измерения артериального давления и частоты пульса, модель UA-888. Измерение пульса дополнительно контролировалось с помощью Pulse Oximeter, модель AD 805. Программа VibraHT была установлена на ноутбук Lenovo с процессором Intel Core I5 и веб камерой Microsoft LifeCfm Studio, закрепленной на ноутбуке напротив лица. Измерение поведенческих параметров проводились в течение 3 минут для уменьшения влияния хронобиологических процессов на результат (Минкин, Бланк М., 2021). Статистическая обработка результатов измерения осуществлялась программой VibraStat разработки компании Элсис (Санкт-Петербург) с применением программы Excel.

Результаты

Результаты исследования корреляции между поведенческими параметрами, измеренными системой VibraHT, и физиологическими параметрами (температура тела, нижнее и верхнее артериальное давление, частота пульса) приведены в корреляционной матрице таблицы 1.

Гистограмма сравнительных результатов поведенческих параметров дневных (08 утра — 20 вечера) и ночных измерений вариабельности приведена на рисунке 1.

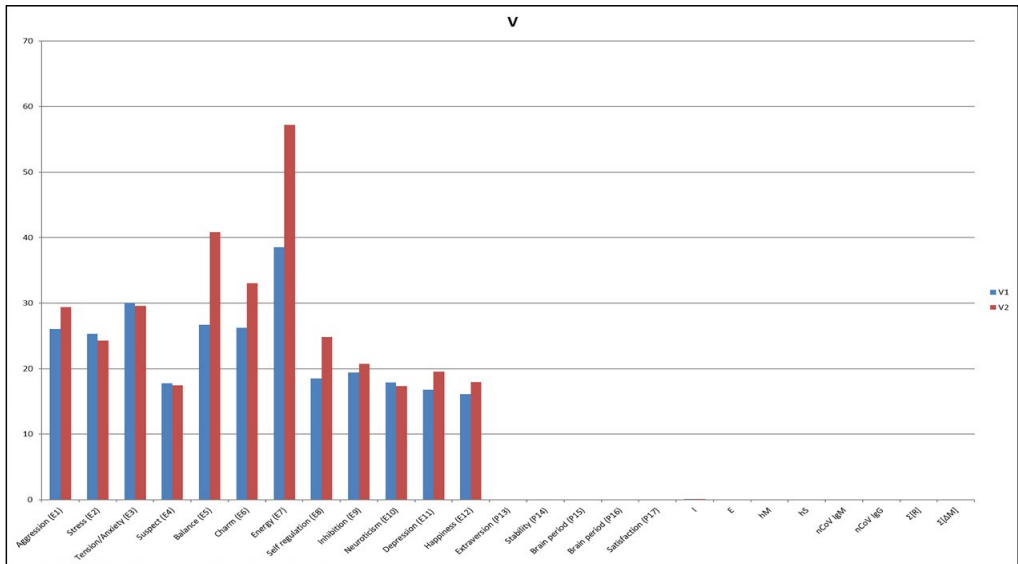
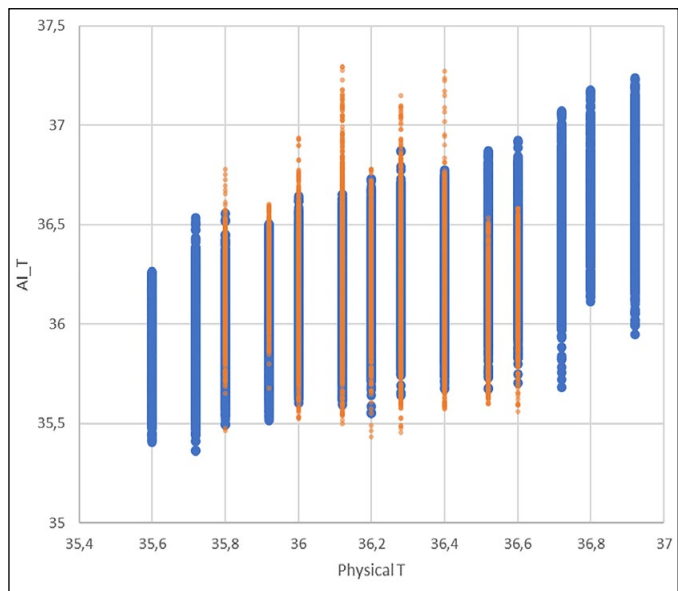


Рис. 1. Гистограмма сравнительных результатов поведенческих параметров дневных V1 (08 утра-20 вечера) и ночных V2 измерений вариабельности

Корреляционная зависимость между физическим измерением температуры тела и показаниями температуры тела определенными обученным искусственным интеллектом (ИИ) по поведенческим параметрам (Акимов, Минкин, 2021) приведена на рисунке 2.

Рис. 2. Корреляционная зависимость между физическим измерением температурой тела и показаниями температуры тела обученным ИИ по поведенческим параметрам. По вертикальной оси — значения температуры тела, полученные при расчете обученным ИИ. Горизонтальная ось представляет физические значения измерений температуры тела



Коэффициент корреляции Пирсона между результатами измерений физической температуры и температуры определенной обученным ИИ для рисунка 2 составил 0,69.

Дискуссия

Поскольку используемая программа VibriANT кроме диагностики психофизиологического состояния позволяет измерять показатели ФЗ, в результате исследования были получены результаты, которые как бы «выходят за рамки» поставленной цели, но весьма интересны с точки зрения получения объективного ответа на вопрос — болен я или здоров? Поэтому начнём с них. В результате исследования установлено, что результаты только 104 измерений показателей ФЗ (количество связей между физиологическими системами, баланс движений человека) из 179 соответствуют нормам и показывают в таблице «Индивидуальные показатели» вкладки HealthTest ячейку «Здоровье» зеленой. Это составляет 58 % от общего количества измерений. Для сравнения отметим, что количество результатов измерений, при которых ячейка «Здоровье» — красная (оба показателя отклоняются от норм), оказалось равно 13 и это составляет всего 7% от общего количества измерений. Стоит отметить, что из этих 13 результатов «нездоровья», только в 4-х случаях температура тела была ниже 36,0 градусов (а именно: 35,8; 35,7; 35,9 и 35,8 градусов). Что же касается частоты пульса, то тут картина другая. Для этих же 13 результатов «нездоровья» характерна величина пульса ниже 60 ударов в минуту (а именно: 57, 58, 57, 59, 53, 58, 53, 54, 57, 51, 57). И только в двух случаях «нездоровья» (из 13 измерений) пульс был равен 60 и 63 ударов в минуту.

Результаты измерения параметров ПФС имеют такую особенность, которая бросается в глаза, что называется «не вооруженным глазом», то есть до статистической обработки результатов. Исследованием установлено, что самым отклоняющимся из 12 параметров ПФС (1 — агрессия, 2 — стресс, 3 — тревожность, 4 — опасность, 5 — уравновешенность, 6 — харизматичность, 7 — энергичность, 8 — саморегуляция, 9 — торможение, 10 — невротизм, 11 — депрессия, 12 — счастье) является параметр энергичность. В массиве из 179 тестирований он соответствовал норме 10–50 только 35 раза, что составляет всего 19,6 % от общего количества измерений. При этом существенно, что значения данного параметра ни разу не превысило цифру 16. Стоит отметить, что все случаи отклонения (их 144) параметра энергичность от нормы произошли в одну сторону — ниже нижней границы, но ниже 3-х не опускались. Построенная на основе результатов исследования корреляционная матрица (при 0,5) показала, что между температурой тела, давлением крови, частотой пульса с одной стороны, и показателями ФЗ, и параметрами ПФС с другой стороны, практически отсутствует корреляция. Вывод, что температура тела (биологический показатель), давление крови и пульс (физиологические показатели), и отдельные показатели ПФС (психофизиологические показатели) являются фундаментальными, т.е. независимо друг от друга характеризуют состояние человека.

Здоровье — это состояние физического, психического и социального благополучия, при котором болезни и немощи (физические недостатки) отсутствуют (WHO, 2006). Однако немощи с возрастом неизбежны. Чтобы им противостоять нужно рассматривать здоровье человека как явление, которое может быть изучено методами точной науки. Для этого необходимо обладать соответствующими научными методами, методами способными измерять «количество здоровья» у человека. На важность количественного подхода к изучению здоровья ещё в 1996 году обращал внимание академик Н. М. Амосов, утверждая, что: «Настоящий научный подход к понятию здоровья должен быть количественным. Количество здоровья — вот что нужно знать о человеке. Нужно его измерять. Много здоровья — меньше шансов на развитие болезни, мало здоровья — болезнь» (Амосов, 1996).

Заключение

Проведенное исследование показало независимость (отсутствие корреляции) отдельных физиологических характеристик человека (температуры тела, артериального давления, частоты пульса) от поведенческих параметров, измеренных технологией виброизображения. Полученные результаты показали, что совокупность поведенческих параметров, использованная обученным ИИ, позволяет моделировать физиологические параметры человека с точностью около 70%. Возможность повышения точности определения физиологических параметров за счет поведенческих требует дополнительных исследований, так как при проведении данного исследования вопрос точности измерения физиологических параметров не был решен.

Объединение физиологических и поведенческих параметров для определения интегральных характеристик здоровья представляется мне перспективным направлением интегративной медицины (Захарченко и др., 1997), требующим усиленного развития. Не случайно академик И. П. Павлов (Павлов, 1951) утверждал, что высшая нервная деятельность является основой всех физиологических процессов. Регулярное измерение поведенческих параметров программой VibraNT позволяет повысить объективность самоконтроля состояния здоровья, уменьшает риски ухудшения состояния пожилых и может использоваться в бесконтактных и комфортных геронтологических исследованиях.

Литература:

1. Акимов В. А., Минкин В. А. (2021) Определение значимых поведенческих параметров при диагностике COVID-19 с помощью настройки искусственных нейронных сетей, Труды 4-й Международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения, 24–25 июня 2021, Санкт-Петербург, Россия, С. 76–87. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC4.RU.06>
2. Амосов Н. М. (1996) Преодоление старости. М.: «Будь здоров!». С. 48.
3. Захарченко М. П., Мануйлов В. Г., Шабров В. В. (1997) Диагностика в профилактической медицине. СПб.: МФИН. С. 402–425.

4. Минкин В. А. (2007) Виброизображение. СПб.: Реноме, 108 с.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
5. Минкин В. А. (2020) Виброизображение, кибернетика и эмоции. СПб.: Реноме. 164 с.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
6. Минкин В. А., Бобров А. Ф. (2020) Диагностика здоровья по оценке десинхронизации сигналов физиологических систем. Первые результаты практического применения программы HealthTest, Труды 3-й Международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения, 25–26 июня 2020 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 121–130. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.14.VC3.RU>
7. Минкин В. А., Бланк М. А. (2021) Психофизиология и гомеокинез. Синхронизация предъявления стимулов к хронобиологическим процессам, Труды 4-й Международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения, 24–25 июня 2021 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 62–75. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC4.RU.05>
8. Минкин В. А., Косенков А. А. (2021) Поведенческие параметры как симптомы COVID-19. Новые возможности и старые проблемы медицинской диагностики, Труды 4-й Международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения, 24–25 июня 2021 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 88–103. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC4.RU.07>
9. Павлов И. П. (1951) Полное собрание сочинений. М.: АН СССР, изд. 2-е, доп.
10. Щур А. (2022) Различия в ожидаемой продолжительности жизни по типам поселений России, Население и общество, 2022, № 1(107).
11. WHO (2006). Constitution of the World Health Organization. Basic Documents, Forty-fifth edition, Supplement, October. 2006.