

## Психофизиология и гомеокинез. Синхронизация предъявления стимулов к хронобиологическим процессам

В. А. Минкин<sup>1</sup>, М. А. Бланк<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис», Санкт-Петербург, Россия,  
minkin@elsys.ru

<sup>2</sup>ФГБУ «РНЦРХТ им. академика А. М. Гранова»

**Аннотация:** Проведено исследование влияния хронобиологических процессов (периода мозговой активности) на бессознательную (психофизиологическую) и сознательную реакцию испытуемых при предъявлении периодических внешних стимулов с помощью технологии виброизображения. Показано, что сознательная и бессознательная реакция испытуемых на предъявляемые стимулы существенно различается в противоположные моменты мозговой активности (при увеличении и уменьшении мозговой активности). Установлена обратная зависимость между периодом мозговой активности и периодом предъявления внешних стимулов в диапазоне от 18 до 5 секунд. Проведены сравнительные психофизиологические тестирования испытуемых различными опросниками программы VibraNLP и получены зависимости между исследуемыми факторами и программными настройками (периодом предъявления внешних стимулов, моментом старта предъявления стимулов относительно периода мозговой активности). Приведены результаты, подтверждающие выдвинутую гипотезу об изменчивости сознательной и бессознательной реакции испытуемого на стимул в зависимости от мозговой активности. Предложен способ синхронизации предъявления стимулов к хронобиологическим параметрам, позволяющий минимизировать разницу в реакциях человека, вызванную периодическими изменениями физиологических параметров.

**Ключевые слова:** виброизображение, психофизиология, гомеостаз, гомеокинез, хронобиология, психофизиологическое состояние, ПФС, ПФР, стимул, период мозговой активности, ПМА, VibraNLP.

## Psychophysiology and Homeokinesis. Synchronization of Stimuli Presentation to Chronobiological Processes

Viktor A. Minkin<sup>1</sup>, Mikhail A. Blank<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Elsys Corp, St. Petersburg, Russia,  
minkin@elsys.ru

<sup>2</sup>RNCRST named after academic A. M. Granov, St. Petersburg, Russia

**Abstract:** The study of chronobiological processes influence (the period of brain activity) on unconscious (psychophysiological) and conscious responses of subjects during periodic external stimuli presentation using the vibraimage technology was carried out. Shown that conscious and unconscious responses of subjects to presented stimuli differ significantly at opposite moments

*of brain activity (increase and decrease in brain activity). Inverse dependence was established between the period of brain activity and the period of external stimuli presentation in the range from 18 to 5 seconds. Comparative psychophysiological tests of subjects were carried out with various questionnaires of VibraNLP program and the dependences between the studied factors and program settings (period of external stimuli presentation, the moment of presentation stimuli start relative to the period of brain activity) were obtained. Presented results confirmed the hypothesis that the variability of subject conscious and unconscious responses to the stimulus depends on brain activity. Proposed the method for synchronizing of stimuli presentation to chronobiological parameters minimizing the difference in human responses caused by periodic changes in physiological parameters.*

**Keywords:** *vibrainage, psychophysiology, homeostasis, homeokinesis, chronobiology, psychophysiological state, PPS, PPR, stimulus, brain activity period, BAP, VibraNLP.*

## Введение

Концепции гомеостаза, аллостаза и гомеокинеза изучены в настоящее время достаточно подробно и насчитывают тысячи исследовательских работ (Новосельцев, 1978). «Посмотрим теперь на регуляцию прихода с расходом в частности. Механизмов, поддерживающих равновесие между этими двумя величинами в животном теле очень много» — говорил Иван Михайлович Сеченов в далеком 1860 году (Сеченов, 1953). Значительное влияние на изучение регуляторных механизмов оказали работы Клода Бернара (Bernard, 1865) и Уолтера Кэннона (Cannon, 1932), предложившего термин гомеостаз для описания способности организмов поддерживать постоянство внутренней среды. Норберт Винер (Wiener, 1948) высказал предположение, что регуляция и поддержание баланса в организме обеспечивается принципом обратной связи. Более поздние физиологические исследования показали, что все переменные в организме подвержены закономерным циклическим изменениям, например суточным и более коротким ритмам (Halberg, 1969; Бланк&Бланк, 2010). Практически все известные физиологические сигналы имеют явно выраженные временные ритмы, наиболее изученным из них является ритм сердца и отдельное направление — вариабельность сердечного ритма (Баевский и др., 2001). Исследования, проведенные технологией виброизображения, показали наличие у человека временного ритма, связанного с мозговой активностью (Минкин&Бланк, 2019), период которого определяется не только физиологией функционирования организма, но и работой сознания.

Современная психофизиология (Сасюрро, 2007; Данилова, 2012) основана на регистрации различных физиологических сигналов ЭЭГ, ЭМГ, ЧСС, ВСР, КГР, АД, ЭКГ, ФПГ (Liu et al., 2008; Giannakakis et al., 2019; Avdeeva et al., 2020), концентрации определенных ферментов или гормонов — тестостерон, серотонин, кортизол, альфа-амилаза (Canli&Lesch, 2007; Minowa&Koitabashi, 2012) и поведенческих реакций — мимика, тональность речи, микродвижения и т. д. (Тао&Тан, ed., 2009; Zhou et al., 2011) при предъявлении испытуемому определенных стимулов. С одной стороны, психофизиология признает, что все процессы сознания, эмоции, принятие решений зависят от параметров психофизиологического состояния.

При этом современная психофизиология почти никак не учитывает естественные механизмы физиологической регуляции и постоянного изменения физиологических характеристик, только суточные ритмы принимаются во внимание при проведении психофизиологических тестирований.

Мы предполагаем, что бессознательная (психофизиологическая) и сознательная реакция человека на стимулы, в значительной мере, определяется текущим психофизиологическим состоянием испытуемого в его хронобиологической активности и, прежде всего, ритмом мозговой активности. Ранее было установлено, что период мозговой активности (ПМА) в зависимости от множества факторов может колебаться от нескольких десятков секунд до сотен секунд (Минкин&Бланк, 2019), то соответственно психофизиологическая реакция (ПФР) на одинаковые стимулы может значительно изменяться в зависимости от текущего положения в течение короткого времени.

Целью данного исследования является проверка гипотезы о значимой изменчивости сознательной и бессознательной реакции испытуемого на стимул в зависимости от времени и от состояния мозговой активности в течение незначительного интервала времени порядка одной минуты.

## Материалы и Метод

В качестве материалов данной работы были использованы результаты ряда исследований, проведенных ранее технологией виброизображения (Минкин, 2007; 2020; Minkin&Nikolaenko, 2008). Полученные ранее результаты были заново проанализированы относительно синхронности физиологических процессов и стимулов и добавлена третья группа результатов исследований.

Первая группа представляет результаты открытой расширенной базы данных (Минкин, 2020) эмоциональных и психофизиологических параметров (возраст испытуемых 14–80 лет, примерно 50% русские, 15% корейцы, 10% китайцы, 10% японцы, 5% иранцы). Общая база данных, включающая 12494 результатов измерений (файл 12494All.xlsm), база измерений свободного состояния человека программой VibraMed (файл 12494MED.xlsm), база данных прохождения опросников программами VibraMI и PsyAccent (12494MI.xlsm и 12494PA.xlsm). Базы данных результатов измерений эмоциональных и психофизиологических параметров приведены в файлах по ссылке (Минкин, 2020б): <http://www.psymaker.com/downloads/CyberVibraV2.zip>

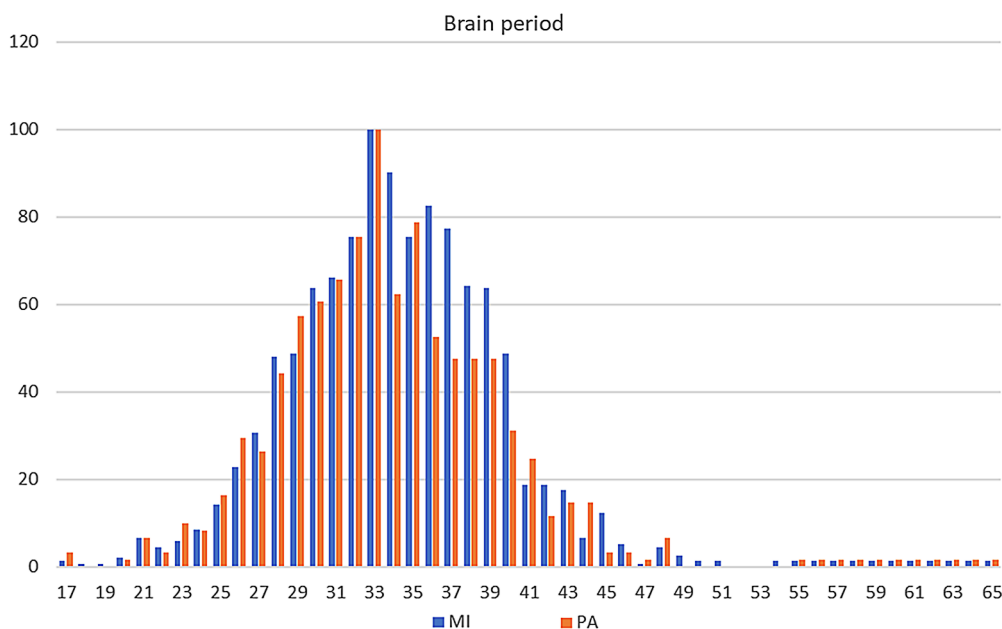
Вторая группа представляет психофизиологическое исследование 10 человек (6 мужчин и 4 женщины, возраст от 20 до 65 лет, все европеоидной расы) технологией виброизображения и программой VibraNLP (Минкин&Николаенко, 2020) с предварительной синхронизацией предъявляемых стимулов к физиологическим параметрам и различными настройками периода предъявления внешних стимулов (ППВС) в 5, 10 и 15 секунд (Минкин, 2021а; 2021б).

В третьей группе проведено многократное (50 раз) тестирование 2 человек (мужчина 61 год, женщина 39 лет) программой VibraNLP коротким опросником LOf05\_1, включающим 12 вопросов с ППВС = 5 секунд.

## Результаты исследований

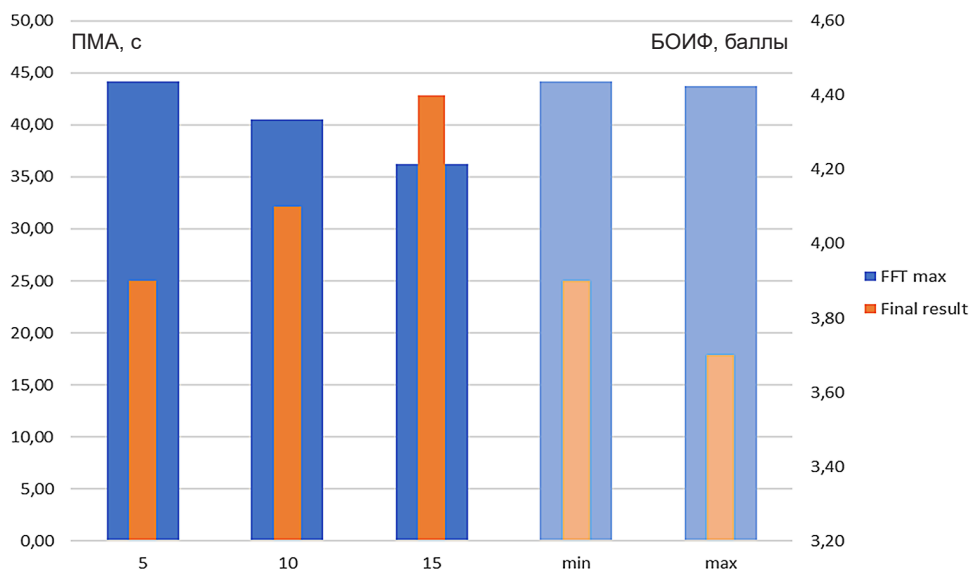
Средствами программы Excel объединим результаты, полученные опросниками VibraMI и PsyAccent (Минкин, 2020а; Минкин&Николаенко, 2017), по первой группе данных в одну базу и определим средний ПМА для стимулов, предъявляемых с ППВС = 17–18 секунд. Программы VibraMI и PsyAccent не имеют синхронизации предъявления стимулов к физиологическим параметрам, следовательно, предъявление стимулов осуществлялось в случайном порядке относительно хронобиологических процессов испытуемых. При этом в работах (Minkin&Myasnikova, 2018; Minkin&Myasnikova&Nikolaenko, 2019) было отмечено, что предъявление стимулов с фиксированным ППВС приводит к синхронизации мозговой активности под двойной ППВС. Т.е. при предъявлении стимулов с ППВС = 16–18 секунд ПМА имеет выраженный максимум на 34 секундах в спектрограмме, полученной быстрым преобразованием Фурье по сигналу изменения ПФС. Это отражается в плотности распределения гистограммы максимумов, полученных в спектрограммах Фурье, приведенной на рисунке 1 по открытым базам программ VibraMI и PsyAccent.

Отметим, что предъявление стимулов с фиксированным ППВС не менее 16 секунд автоматически приводит к синхронизации физиологических процессов, и мы наблюдаем выраженный максимум распределения ПМА на уровне 32–34 секунд. В проведенных программами VibraMI и PsyAccent исследованиях ППВС был не менее 16 секунд и оставался открытым вопрос, что будет происходить при уменьшении ППВС (Минкин, 2020).



**Рис. 1.** Плотность распределения максимумов ПМА при предъявлении стимулов программы VibraMI (4668 тестов) и PsyAccent (2314 теста), всего 6972 тестов с периодом 16–18 секунд

В работах, представленных на этой конференции (Минкин, 2021а; 2021б) и исследовавшей вторую группу данных, было отмечено, что уменьшение ППВС приводит к увеличению ПМА и торможению мозга при увеличении количества обрабатываемой информации. Однако, в работе (Минкин, 2021а) исследовалось изменение ПМА от ППВС при различных программных настройках, что не позволяет четко выявить зависимость ПМА только от ППВС. Для определения зависимости ПМА от периода ППВС при фиксированных программных настройках ( $N = 25$ ; и старте стимулов с Min значения ПФС) рассмотрим гистограмму изменения ПМА и бальной оценки исследуемого фактора (БОИФ) от ППВС, представленную на рисунке 2.



**Рис. 2.** Зависимость ПМА и БОИФ от ППВС ( $T = 5, 10, 15$  с) и момента старта программы (Min, Max) при фиксированных программных настройках  $N = 25$ .  
Левая вертикальная ось — ПМА, правая вертикальная ось — БОИФ

Из зависимостей, представленных на рисунке 2, следует, что ускоренное предъявление стимулов заметно увеличивает ПМА и уменьшает БОИФ, так как сознание человека не успевает справиться с большим потоком обрабатываемой информации.

Также в работе (Минкин, 2021а) были приведены данные, что старт с минимального значения ПФС приводит к повышению точности БОИФ предрасположенности к фактору, но эта зависимость была опять приведена для различных программных настроек. Для исследования процессов синхронизации ПФС и стимулов необходимо ограничиться исследованием при фиксировании остальных программных настроек. Так как одной из основных задач любого тестирования является снижение времени при сохранении точности получаемого результата (Минкин, 2019), то я ограничил данное исследование минимальным ППВС = 5 с и минимальным числом кадров интеграции ПФС  $N = 25$ .

Рассмотрим результаты исследования второй группы 10 человек программой VibraNLP, выделив из массива данных ПФР испытуемых на стимулы при фиксированных настройках ( $T = 5$ ;  $N = 25$ ), приведенные на рисунке 3 для старта при максимальном значении ПФС (Max).

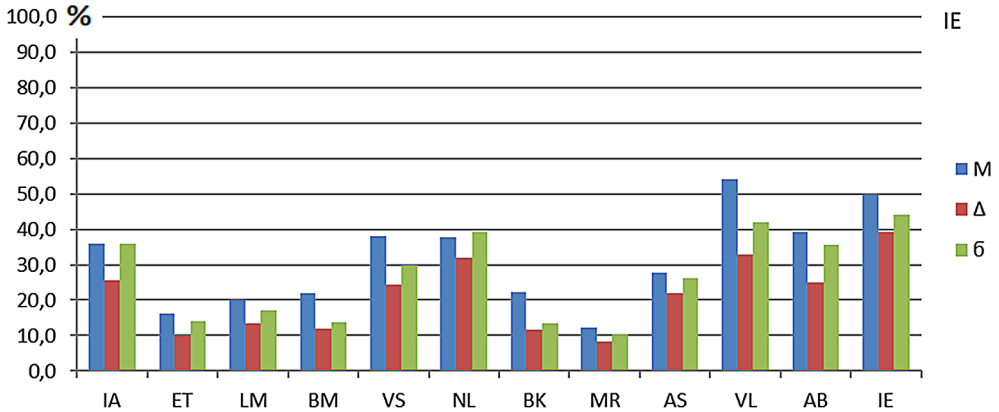


Рис. 3. Усредненная ПФР испытуемых при фиксированных программных настройках: старт Max,  $N = 25$ , ППВС = 5 с

На рисунках 3–5 представлена последовательность из 12 ответов AI; ET; LM; BM; VS; NL; BK; MR; AS; VL; AB; IE, названных в соответствии с сокращением типов MI (Минкин & Николаенко, 2017), однако в нашей обработке мы будем рассматривать только сравнение шести левых ПФР, соответствующих предварительному тестированию, и правых ПФР, соответствующих базовому тестированию.

Далее на рисунке 4 приведем аналогичную ПФР испытуемых на стимулы при тех же фиксированных настройках ( $T = 5$ ;  $N = 25$ ) только для старта измерений с минимального значения ПФС (Min).

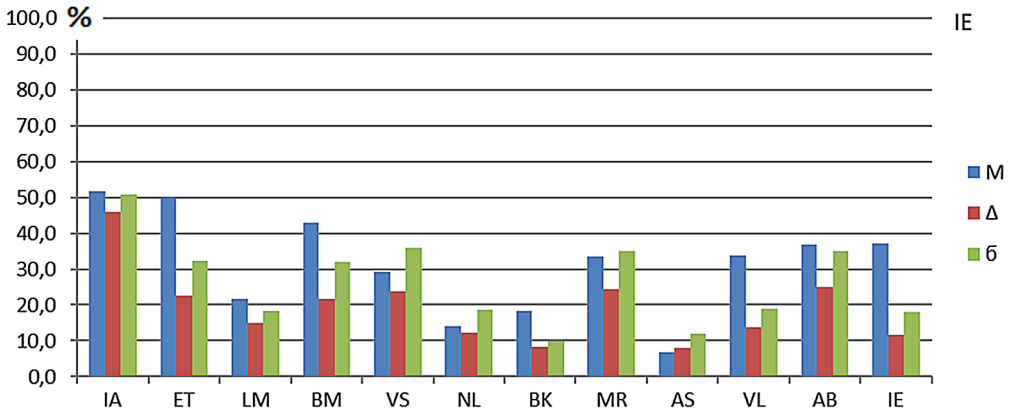


Рис. 4. Усредненная ПФР испытуемых при фиксированных программных настройках: старт Min,  $N = 25$ , ППВС = 5 с

При сравнении результатов, приведенных на рисунках 3 и 4, обратим внимание, что на рисунке 3 имеет преимущество реакция на стимулы второй части тестирования (13–24), в то время как на рисунке 5 наблюдается явная преимущественная реакция на стимулы первой части тестирования (1–12).

Далее приведем статистику распределения сознательной реакции в том же исследовании 10 человек программой VibraNLP. На рисунке 5 приведена гистограмма сознательной реакции на предъявляемые стимулы при старте с максимального значения ПФС.

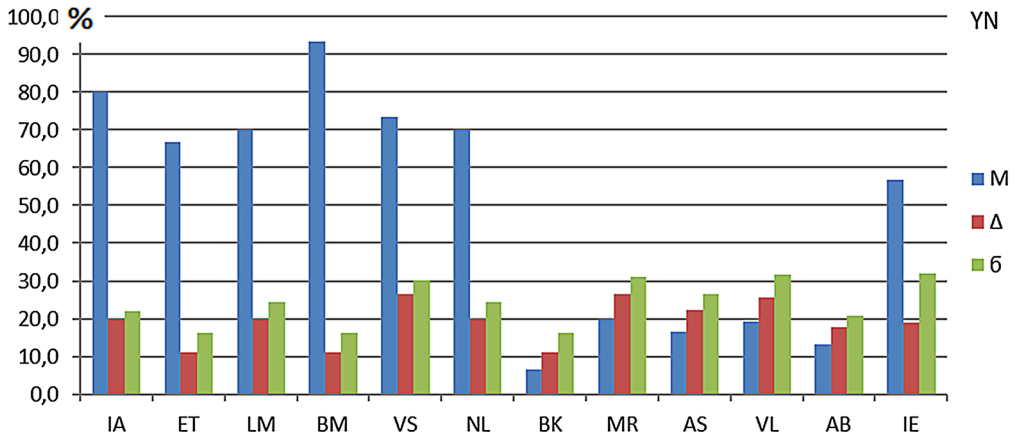


Рис. 5. Усредненная сознательная реакция испытуемых при фиксированных программных настройках: старт Max, N = 25, ППВС = 5 с

На рисунке 6 приведена гистограмма сознательной реакции на предъявляемые стимулы при старте с минимального значения ПФС.

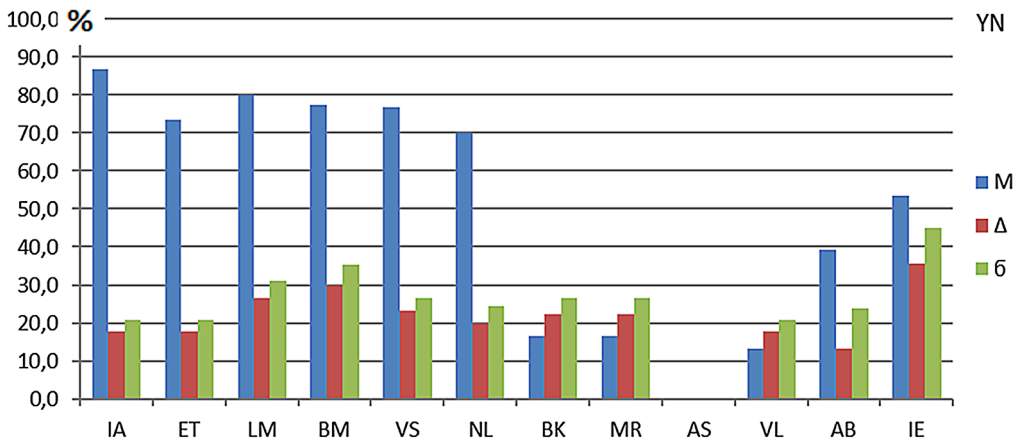
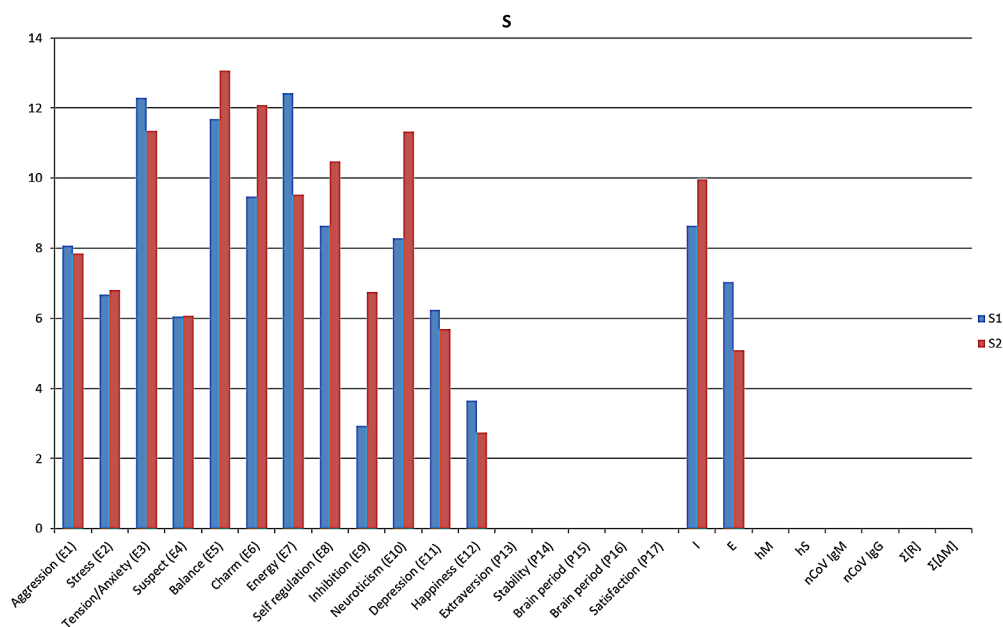


Рис. 6. Усредненная сознательная реакция испытуемых при фиксированных программных настройках: старт Min, N = 25, ППВС = 5 с

Обратим внимание на выраженный разный характер предпочтений в сознательной реакции с лидерством 4-й пары при старте с максимального значения ПФС и лидерстве первой пары при старте с минимального значения ПФС.

В заключение раздела рассмотрим статистику персонального тестирования одного из авторов этой публикации программой VibraNLP (данные третьей группы) опросником LOf05\_1, включающим 12 вопросов с периодом предъявления стимулов 5 секунд при двух значениях старта с минимального и максимального значений ПФС. Всего было сделано 50 измерений в обоих положениях старта, так как в работе (Минкин, 2019б) было доказано, что общая погрешность измерений или СКО параметров при 50 измерениях не превышает 6%.

На рисунке 7 представлена гистограмма распределения СКО психофизиологических параметров одного из авторов этой публикации (мужчина, 61 год) при старте тестирования программой VibraNLP опросником LOf05\_1 с максимального значения (группа 1 синие столбики) и минимального значения (группа 2, красные столбики).



**Рис. 7.** Средние значения СКО параметров ПФС при старте тестирования с максимального (Max) значения (группа 1, синие столбики) и минимального (Min) значения (группа 2, красные столбики)

Из приведенной на рисунке 7 гистограммы следует, что часть психофизиологических параметров имеет минимальные изменения при различном старте стимулов относительно ПМА, в то время как другая часть психофизиологических параметров E6–E10 ( $dE6 = 30\%$ ;  $dE7 = 31\%$ ;  $dE8 = 16\%$ ;  $dE9 = 40\%$ ;  $dE10 = 28\%$ ) и интегральных информационной и энергетической составляющих (Минкин и др., 2019) значительно отличается при разном старте. Аналогичные отличия были



и у второго испытуемого в этой группе (женщина, 39 лет), но мы не усредняем полученные в третьей группе данные, так как полученные зависимости должны иметь персональный характер.

### Обсуждение полученных результатов

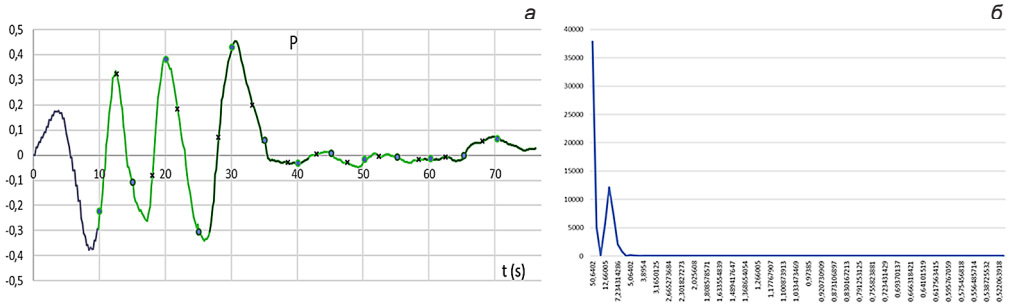
Полученные результаты охватывают, возможно, слишком много различных тестирований, я постараюсь пояснить почему не ограничился одним или другим вариантом. Вопросы взаимодействия сознания и бессознательного достаточно давно являются предметом изучения науки (Freud, 1900; Penrose, 1994). Тем более удивительно, что только исследования, проведенные технологией виброизображения, показали возможность измерения степени синхронизации физиологических процессов с помощью работы сознания. Хотя экспериментально и интуитивно период предъявления стимульных вопросов (более 15 с) в психофизиологической детекции лжи (Baur, 2006) был установлен таким образом, чтобы не менять естественные физиологические ритмы человека. Но если никто не отрицает наличие хронобиологических ритмов, то становится очевидным, что человек не может одинаково реагировать на один и тот же стимул, находясь в нижней или верхней точке своего внутреннего физиологического ритма. Конечно, если учитывать только суточные ритмы, то изменением ПФС в течение одной минуты можно пренебречь. Однако периодичность изменения ПФС, связанная с ПМА (Минкин&Бланк, 2019; Минкин&Качалин, 2019), имеет период менее одной минуты, что наглядно проявляется при тестировании технологией виброизображения, и должна иметь научное объяснение. Поэтому в данных исследованиях мы постарались измерить как можно больше различных характеристик человека, включая сознательную реакцию и бессознательные или психофизиологические характеристики.

Типовая зависимость ПФС от предъявляемых стимулов, измеренная в программе VibraNLP (группа 3), представлена на рисунке 8. В первой (серой) части тестирования (от 0 до 10 секунды) происходит измерение внутренних физиологических ритмов и синхронизация предъявления стимулов под изменение мозговой активности. Старт предъявления стимулов и начало тестирования (зеленый график) начинается через 3 секунды после прохождения минимального значения ПФС. Конечно, хорошо бы стартовать в момент максимального спада, но для того чтобы убедиться, что пройдена действительно точка минимума текущего ПФС и начинается рост необходимо какое-то время (3 секунды). Точками на графике (рис. 8а) отмечены моменты предъявления стимулов, крестиком отмечен момент ответа испытуемого на стимул.

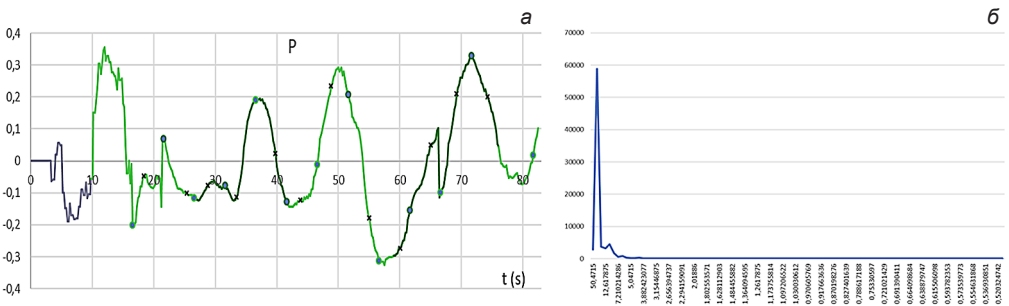
На рисунке 8 явно видна привязка изменения направления ПФС к внешним событиям (точки на графике приходятся на моменты минимума и максимума), причем на 12 секунде тестирования смена направления происходит при ответе на вопрос, а на 20 и 25 секунде при предъявлении новых стимулов. Однако такая явная выраженность привязки ПФС к внешним стимулам имеет место далеко не

всегда, на рисунке 9 приведен другой типовой пример, где испытуемый более явно реагирует на значимые стимулы, при этом периодичность изменения психофизиологического состояния внешне выражена не столь явно.

Оба приведенных примера, при всей непохожести, имеют много общего, они показывают разный период изменения ПФС: на рисунке 8 — совпадающий с двойным периодом предъявления стимулов (10 с), на рисунке 9 — значительно превышающий двойной период предъявления стимулов и составляющий 25 с.



**Рис. 8.** Временная зависимость ПФС (а) и спектрограмма ПФС (б) при предъявлении нейтральных (10–35 с) и значимых (40–70 с) стимулов (12 стимулов, период предъявления стимулов 5 секунд, N = 25, старт с Min). Момент начала предъявления стимула показан точкой на графике, момент ответа на стимул показан крестом. Максимальная ПФР на нейтральные стимулы. Файл M программы VibraNLP, страницы IEG и FFT



**Рис. 9.** Временная зависимость ПФС (а) и спектрограмма (б) ПФС при предъявлении нейтральных (10–35 с) и значимых (40–70 с) стимулов (12 стимулов, период предъявления стимулов 5 секунд, N = 25, старт с Min). Момент начала предъявления стимула показан точкой на графике, момент ответа на стимул показан крестом. Максимальная ПФР на значимые стимулы. Файл M программы VibraNLP, страницы IEG и FFT

Вероятно существует определенный предел возможностей каждого человека в сознательной обработке информации, и увеличение потока информации приводит к увеличению периода мозговой активности. Если в работах (Минкин&Бланк, 2019) было доказано, что сознание может настраивать период мозговой активности под период предъявления внешних стимулов, то результаты данной работы

показывают, что эта настройка имеет определенные пределы. Зависимость, приведенная на рисунке 2, показывает, что небольшой сдвиг среднего значения периода мозговой активности начинается уже с 15-секундного периода предъявления стимулов, а при 5-секундном предъявлении внешних стимулов среднее значение периода мозговой активности достигает 44 секунд.

Обратим внимание, что на рисунке 2 все значения гистограмм (оценки фактора и ПМА) объединяют все настройки, используемые в данном исследовании. Например, для периода предъявления стимулов 5 секунд усредняются все значения оценки фактора, полученные при старте предъявления стимулов с минимального и максимального значений ПФС, которые, как следует из этого рисунка, имеют разные значения. В другой работе, представленной на данной конференции, показано как изменяется зависимость оценки фактора при фиксировании настроек и изменение подхода к расчету реакции на парные стимулы (Минкин, 2021б).

Результаты, приведенные на рисунках 3–7, наглядно показывают, что не только психофизиологическое состояние испытуемых, но и их сознательная реакция зависит от момента предъявления стимулов относительно ритма мозговой активности. Причем это отражается на ряде независимых психофизиологических параметрах (Е6–Е10) и интегральных составляющих (информационной и энергетической) психофизиологического состояния.

Мы не утверждаем, что хронобиологические процессы и мозговая активность полностью изменяют текущее психофизиологическое состояние человека и что в начале роста и спада мозговой активности человек является антиподом самому себе. Но изменение характеристик личности в противоположных точках роста-спада ПФС носят значимый характер, влияющий на все реакции человека. Результаты данного исследования показывают, что состояние человека в противоположных точках мозговой активности может существенно измениться в течение нескольких секунд или минуты, и это изменение настолько значимо, что нельзя его не учитывать особенно в сравнительных психофизиологических исследованиях (Ваур, 2006). Предложенный способ синхронизации предъявления стимулов к хронобиологическим параметрам позволяет минимизировать разницу в реакциях человека, вызванную периодическими изменениями физиологических параметров. Соответственно, в одинаковых точках изменения текущего ПФС реакции человека на внешние стимулы оказываются близкими друг-другу, причем минимальная точка ПФС дает более правильную оценку реакциям человека (рис. 2, сравнение оценок Min и Max).

Полученные результаты позволяют оспорить (спустя примерно 2600 лет!) тезис Гераклита (Платон, 1990), что в одну реку нельзя войти дважды. Получается, что в первом приближении, это можно сделать, если учитывать хронобиологические ритмы и, прежде всего, ритм мозговой активности, оказывающий значимое влияние на сознательную и бессознательную реакцию человека. Возможно, что такая хронобиологическая вариабельность бессознательной и сознательной реакции обеспечивает большую эволюционную устойчивость человеку как виду за счет более полного рассмотрения окружающих угроз в пределах короткого времени порядка одной минуты.

## Заключение

Проведенные исследования показали существенное влияние хронобиологических ритмов человека, прежде всего, ритма мозговой активности на его бессознательные и сознательные реакции. Показано, что бессознательная и сознательная реакции человека значительно различаются в противоположных точках ритма мозговой активности или ПФС — начале роста (Min) и начале спада (Max), а ПМА может изменяться от нескольких секунд до минуты при изменении воздействующих на человека стимулов.

Достоверность выдвинутой гипотезы об изменчивости сознательной и бессознательной реакции испытуемого на стимул в зависимости от состояния мозговой активности подтверждается полученными результатами.

Отсутствие учета хронобиологических ритмов при проведении психофизиологических исследований существенно снижает точность и достоверность получаемых результатов. Синхронизация старта момента предъявления стимулов с хронобиологическими процессами и, прежде всего, относительно ПМА позволяет значительно повысить точность и стабильность определения ПФР исследуемого человека и БОИФ.

Дополнение статических характеристик личности динамическими характеристиками позволяет существенно изменить и расширить подход к характеристикам личности человека, так как именно величина изменчивости, а не постоянство характеристик образует неповторимую личность человека. Переход от статического подхода к личности человека к динамическому аналогичен переходу от классической физики Ньютона к современной физике после появления специальной и общей теории относительности. Естественно, что он будет не простым и займет не мало времени.

## Литература:

1. Баевский, Р. М. и др. (2001) Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем, Вестник аритмологии, 2001, № 24.
2. Бланк, М. А., Бланк, О. А. (2010) Хронобиомедицина для онкологии. НИКА. СПб.
3. Данилова, Н. Н. (2012) Психофизиология: учебник. М.: Аспект Пресс, 368 с.
4. Минкин, В. А. (2007) Виброизображение. СПб.: Реноме, 108 с.  
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
5. Минкин, В. А. (2017) Способ оценки психофизиологического состояния человека, RU 2695888, МПК А61В 5/11. Заявл. 24.03.2017; Опубл. 29.07.2019, Бюл. 22.
6. Минкин, В. А. (2019) О точности технологии виброизображения, Труды 2-й международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения. 25–26 июня 2019 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 167–179.  
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.RU.21>
7. Минкин, В. А., Бланк, М. А. (2019) Психофизиологическое формирование периода мозговой активности, Труды 2-й международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения. 25–26 июня 2019 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 148–156. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.RU.19>

8. Минкин, В. А. (2020а) Виброизображение, кибернетика и эмоции. СПб.: Реноме. 164 с. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.V.RU.VCE.2020>
9. Минкин, В. А. (2020б) Вибропсихология как самостоятельное научное направление, Труды 3-й международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения. 25–26 июня 2020 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 9–16. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.01.VC3.RU>
10. Минкин, В. А. и др. (2020) Способ психологического и/или психофизиологического тестирования. Заявка № 20200118568 на патент РФ. ООО «МП «Элсис». Заявл. май 2020.
11. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2017) Виброизображение и множественный интеллект. СПб.: Реноме. 156 с. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.V.RU.VIMI.2017>
12. Минкин, В. А., Качалин, А. Н. (2019) Анализ периода мозговой активности при различных видах деятельности технологией виброизображения, Труды 2-й международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения. 25–26 июня 2019 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 100–105. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.RU.12>
13. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2020) Адаптивное психологическое тестирование. Совмещение предварительного и основного тестирования в нейро-лингвистическом профайлинге, Труды 3-й международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения. 25–26 июня 2020 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 111–120. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.13.VC3.RU>
14. Минкин, В. А. (2021а) Динамика психофизиологической реакции на визуальные стимулы в зависимости от периода их предъявления, Труды 4-й международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения. 24–25 июня 2021 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 35–48. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC4.RU.03>
15. Минкин, В. А. (2021б) Определение психофизиологической реакции на многофакторные стимулы в адаптивном опроснике разложения характеристик личности на независимые составляющие. Возвращение эффекта Кулешова в психофизиологию, Труды 4-й международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения. 24–25 июня 2021 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 49–61. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC4.RU.04>
16. Николаенко, Я. Н. (2020) Разработка и апробация стимулов при адаптивном тестировании различных форм экстремизма, Труды 3-й международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения. 25–26 июня 2020 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 9–16. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.12.VC3.RU>
17. Новицкий, П. В. (1975) Электрические измерения неэлектрических величин. Л.: Энергия.
18. Новосельцев, В. Н. (1978) Теория управления и биосистемы. М.: Наука.
19. Платон (1990) Кратил. Собрание сочинений в четырёх томах. М: АН СССР Институт философии. Мысль, 1990. Т. 1. С. 636.
20. Сеченов, И. М. (1952) Избранные произведения. Т. 1. Физиология и Психология. АН СССР.
21. Avdeeva, D. K. et al. (2020) Results of Measurements of the Cardiac Micropotential Energies in the Amplitude-Time Intervals Recorded by the Nanosensor-based Hardware and Software Complex, October 2020, Measurement. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2020.108600>
22. Bernard, C. (1865) An Introduction to the Study of Experimentall Medicine, Institute of Neurology the Rockefeller Medical Library.
23. Baur, D. J. (2006) Federal Psychophysiological Detection of Deception Examiner Handbook, Counterintelligence Field Activity Technical Manual.
24. Cacioppo, G. T. et al. (2007) Handbook of Psychophysiology, Cambridge University Press 2007.
25. Canli, T., Lesch, K. T., (2007) Long Story Short: the Serotonin Transporter in Emotion Regulation and Social Cognition, Nature Neuroscience, No.10, 2007. <https://doi.org/10.1038/nn1964>
26. Cannon, W. B. (1932) The Wisdom of the Body. New York: W. W. Norton.

27. Freud, S. (1900) *The Interpretation of Dreams*, Science Odyssey: People and Discoveries. PBS. 1998.
28. Halberg, F. (1969) Chronobiology, *Annual Review of Physiology*, Vol. 31:675–726 (Volume publication date March 1969), <https://doi.org/10.1146/annurev.ph.31.030169.003331>
29. Liu, et al. (2008) Physiology-Based Affect Recognition for Computer-Assisted Intervention of Children with Autism Spectrum Disorder, *Int. J. Human-Computer Studies* 66 (2008) pp. 662–677. <https://doi.org/j.ijhsc.2008.04.003/j.ijhsc.2008.04.003>
30. Minkin, V. A., Nikolaenko, N. N. (2008) Application of Vibraimage Technology and System for Analysis of Motor Activity and Study of Functional State of the Human Body, *Biomedical Engineering*, Vol. 42, No. 4, pp. 196–200. <https://doi.org/10.1007/s10527-008-9045-9>
31. Minkin, V. A., Myasnikova, E. (2018) Using Vibraimage Technology to Analyze the Psychophysiological State of a Person during Opposite Stimuli Presentation, *Journal of Behavioral and Brain Science*, 8, pp. 218–239. <https://doi.org/10.4236/jbbs.2018.85015>
32. Minkin, V., Myasnikova, E., Nikolaenko, Y. (2019) Conscious and Unconscious Responses as Independent Components of a Person's Current Psychophysiological State, *Proceedings of the 2nd International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology (English Edition)*. 25–26 June 2019, St. Petersburg, Russia, pp. 47–80. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.EN.20>
33. Minowa, C., Koitabashi, K., (2012) Salivary Alpha-Amylase Activity — An Indicator of Relaxation Response in Perioperative Patients, *Open Journal of Nursing*, 2012, No. 2, pp. 208–214, OJN <http://dx.doi.org/10.4236/ojn.2012.23032>, Published Online September 2012, <http://www.SciRP.org/journal/ojn/>
34. Penrose, R. (1994) *Shadows of the Mind*, Oxford University Press.
35. Tao, J., Tan, T. ed. (2009) *Affective Information Processing*. Springer-Verlag London Limited. <https://doi.org/10.1007/978-1-80800-306-4>
36. Wiener, N. (1948) *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Paris, (Hermann & Cie) & Camb. Mass. (MIT Press) 2nd revised ed. 1961.
37. Zhou, F. et al. (2011) Affect Prediction from Physiological Measures via Visual Stimuli, *Int. J. Human-Computer Studies*, 69 (2011), pp. 801–819. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2011.07.005>