

## ПОДХОДЫ, МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ ТРУДА И ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ПСИХОЛОГИИ

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ НА ОСНОВЕ ИЗМЕРЕНИЯ СВОЙСТВ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

© 2020 г. А. К. Дроздовский\*

*\* Кандидат психологических наук, специалист, Центр спортивной подготовки сборных команд России; г. Москва  
E-mail: drozd53@bk.ru*

*В статье обсуждаются вопросы внедрения достижений дифференциальной психофизиологии в практику работы специалистов помогающих профессий, отмечается актуальность перевода инструментальных методик на цифровые технологии и их реализация на мобильных устройствах, что позволит расширить практику применения методов психофизиологии в различных сферах профессиональной деятельности. Рассматриваются результаты экспериментального исследования психофизиологических состояний, оценка которых осуществляется авторским Способом с использованием мобильных устройств, позволяющих фиксировать отклонения текущих состояний от условной нормы большой группы испытуемых в полевых условиях и в режиме реального времени.*

*Ключевые слова: профессиональная деятельность, свойства нервной системы, психофизиологические состояния, цифровые технологии, мобильные устройства.*

#### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

В настоящее время все более быстрыми темпами развиваются цифровые технологии, посредством которых функционируют различные мобильные устройства, что актуализирует необходимость улучшения технологической обеспеченности научных исследований и внедрения ее результатов в практику работы специалистов помогающих профессий: психологов, психофизиологов, педагогов, врачей, воспитателей, тренеров. Без перевода на «цифру» имеющегося инструментария психологической науки трудно будет

рассчитывать на ее должную востребованность в быстро меняющихся реалиях современной жизни общества. Для этого потребуются существенный пересмотр «багажа» психологической науки, в котором наличествует огромное количество методик, где основная доля — разного рода тесты-опросники. В пересмотре «багажа» особенно нуждаются разные сферы профессиональной деятельности, что предполагает обновление имеющегося инструментария для решения практических вопросов: выявление профессионально важных качеств, эффективный профессиональный отбор, расстановка кадров, систематический оперативный контроль психофизиологических состояний сотрудников. Решение этих вопросов на современном уровне является необходимым, особенно на опасных производствах с высокими рисками профессионального стресса, эмоционального выгорания, психотических расстройств. В предисловии к известной коллективной монографии редакторы отмечают, что «Проблема стресса, выгорания и совладающего с ними поведения по-прежнему остается фундаментальной научной проблемой, на решение которой в последние годы были сосредоточены усилия ученых разных специальностей и направления. Ее актуальность обусловлена, в первую очередь, ростом драматических событий и явлений в нашей жизни из-за нарастающих воздействий экстремальных факторов экологического, техногенного, социального характера, вызывающих изменения в психическом статусе, развитие неблагоприятных психических состояний и расстройств психогенной природы. Эти воздействия и психические реакции на них влияют на состояние личностной сферы и межличностных отношений, отражаются на работоспособности, профессиональной эффективности и безопасности труда, состоянии здоровья и профессиональном долголетии, влияют на качество жизни и состояние общества в целом» (А.Л.Журавлев, Е.А.Сергиенко, 2011, с.6). И далее, редакторы подчеркивают: «...одной из важнейших задач современного этапа изучения выгорания становится совершенствование методов его диагностики. Указанная проблема, хотя прямо и не относится к методам коррекции и профилактики выгорания, однако требует пристального внимания со стороны исследователей и практиков» (там же, с. 19).

Известен достаточно широкий перечень методик и соответствующего инструментария для измерения СНС, которые разрабатывались в отечественных научных школах дифференциальной психофизиологии (Мерлин, 1973). Однако, многие из этих методик и приборы для их реализации, утеряны или забыты по разным причинам. Возможно, эту же проблему затронул А.Г. Маклаков, отмечая, что «...несмотря на многочисленные попытки физиологов и психофизиологов создать стройную структуру свойств нервной системы, до настоящего времени это сделать не удалось. Поэтому мы снова приходим к выводу, что в полной мере использовать непосредственную информацию о свойствах нервной системы при решении задач профессионального психологического отбора пока невозможно. Хотя не вызывает сомнения тот факт, что свойства нервной системы отражаются на эффективности профессиональной деятельности». И там же: «...такое положение дел не означает, что особенности свойств нервной системы не могут быть учтены при решении задач профессионального психологического отбора. Существуют виды профессиональной деятельности, при отборе на которые требуется провести комплексное обследование, в том числе и исследование свойств нервной системы» (Маклаков, 2008, с.102).

До сих пор некоторые исследователи пытаются обойти вопросы инструментального измерения СНС человека, используя имеющиеся в арсенале современной психологии тесты-опросники (например, опросник Я. Стрелю), которые не могут служить средством для изучения СНС, так как позволяют выявлять только поведенческие особенности, но не специфику протекания нервных процессов. Совершенно очевидно, что нельзя делать вывод о наличии у человека той или иной типологической особенности проявления СНС по поведенческим характеристикам и эффективности деятельности, где последнее может быть достигнуто за счет знаний и умений — с одной стороны, и за счет разных задатков, в том числе и разных типологических особенностей — с другой.

В академической психологии хорошо известен метод определения СНС человека с использованием электроэнцефалографа (сокращ. — ЭЭГ-метод), осуществляемый на

основе данных об электрической активности головного мозга (Теплов, Небылицын, 1963; Небылицын, 1966; Теплов, 1985; Голубева, 2005). Однако, в силу своей специфики, ЭЭГ-метод не может использоваться в работе специалистов помогающих профессий. Также известен метод измерения СНС, разработанный Е.П. Ильиным (1972), который имеет существенные преимущества перед другими методами, особенно когда необходимо осуществлять психофизиологическое сопровождение персонала в полевых условиях, на рабочих местах:

1) относительно прост в использовании, не требует большого времени на обследование человека (не более 10-15 минут);

2) на одном инструментарии определяются все требуемые характеристики, тогда как другие методы позволяют определять только какое-либо одно из свойств;

3) не требует от обследуемых специальных знаний, умений, опыта, что предполагает широкий возрастной диапазон испытуемых (старше 6 лет);

4) высокая надежность, повторяемость результатов обследования подтверждена многолетними научными исследованиями и практикой использования двигательных экспресс методик;

5) может быть реализован на основе компьютерных и современных цифровых технологий с использованием мобильных устройств (планшет, смартфон, ноутбук и т.д.).

Двигательные методики Е.П.Ильина позволяют измерить: силу нервной системы по возбуждению; подвижность процессов возбуждения и торможения; уравновешенность нервных процессов. В последнем из свойств выделяют «внешний» и «внутренний» балансы как соотношение процессов возбуждения и торможения по величине. Балансы характеризуют два разных уровня регулирования в центральной нервной системе: «внешний» баланс отражает реакцию на эмоционально-мотивационные аспекты ситуации, «внутренний» баланс, в отличие от «внешнего», не реагирует на изменение эмоционального состояния человека, но отражает уровень активации, связанный с потребностью в двигательной активности, с тонусом.

Подробное описание двигательных методик измерения СНС, их физиологический смысл, а также экспериментальные данные, содержащие большой перечень психологических феноменов, выраженность которых в значительной степени обуславливается комплексами свойств, представлены в известных работах автора двигательных методик. Однако, эти разработки до настоящего времени также не нашли широкого применения в практике профессионального отбора, психофизиологического сопровождения персонала. Приведем некоторые факты.

Например, измерение СНС, с последующей возможностью прогнозировать природные психологические особенности, как основы для развития профессионально важных качеств (ПВК), до сего дня не стали составной частью испытаний, направленных на выявление ПВК кандидатов в ту или иную профессию. Так, измерение СНС двигательными методиками не вошло в состав тестов для профессионального отбора, в соответствии с документом: "Руководство по психологическому обеспечению отбора, подготовки и профессиональной деятельности летного и диспетчерского состава гражданской авиации", которое продолжает действовать в соответствии с Распоряжением от 31 октября 2000 г. N 57-р Министерства транспорта российской федерации и до сих пор является основным документом для специалистов, осуществляющих выявление ПВК в указанных сферах деятельности.

Например, в двух известных учебниках для студентов-психологов: «Профессиональный психологический отбор персонала» (Маклаков, 2008), «Психофизиология профессиональной деятельности» (Рыбников, 2014), отсутствуют разделы по применению на практике достижений отечественных школ дифференциальной психофизиологии, в том числе, нет информации о методах измерения СНС человека.

Еще пример: в монографии Е.П. Ильина: «Дифференциальная психология профессиональной деятельности» (2008) в разделе «методики определения профессионально важных качеств», приведены многочисленные тесты-опросники, но не представлены авторские методики измерения СНС. И это при том, что в других работах

ученый опубликовал множество научных фактов о связи типологических комплексов СНС с психологическими феноменами, выявленных в процессе многолетних исследований в сфере профессиональной деятельности и спорта им самим, его учениками и другими представителями дифференциальной психофизиологии.

Что касается возможности изучения психофизиологических состояний человека методами дифференциальной психофизиологии, то существующие затруднения также связаны с инструментарием. Нерешенные методологические проблемы стали препятствием для создания методик оценки психофизиологических состояний человека на основе измерения свойств нервной системы. Иначе трудно объяснить, по какой причине в монографии самого автора двигательных методик измерения СНС: «Психофизиология состояний человека» (Ильин, 2005), в разделе «методики изучения состояний», приведен большой перечень тестов-опросников и ничего не сказано об инструментальных методах оценки состояний. Данный факт отчасти можно объяснить тем, что в прошлом исследователи исходили из соответствующих базовых положений: 1) свойства нервной системы должны измеряться у человека, когда он находится в состоянии спокойного бодрствования; 2) свойств нервной системы человека генетически обусловлены и консервативны к изменениям (Равич-Щербо, 1974, 1988). Положение о том, что при измерениях свойств нервной системы (силы, подвижности, уравновешенности) методом Е.П. Ильина и другими методиками, испытуемый должен находиться в состоянии спокойного бодрствования, исторически было оправдано необходимостью выявления устойчивых связей СНС с психологическими феноменами (память, внимание, тип мышления, темперамент, стрессоустойчивость, стиль деятельности и т.д.). Поиску этих связей в течение многих десятилетий было посвящено большое количество экспериментальных исследований.

Выделенные обстоятельства указывают на проблему. С одной стороны — необходимость развития индивида и личности, с другой — детерминированность свойств нервной системы, что обуславливает вопрос — как может измениться выраженность того или иного СНС, если текущее психофизиологическое состояние человека будет

значительно отличаться от состояния спокойного бодрствования? На данном этапе этот вопрос в отношении свойств «сила», «подвижность» и «лабильность» нервных процессов нами не обсуждается по причине подробной их изученности в дифференциальной психофизиологии, а также их генетической обусловленностью и отсутствием каких-либо научных фактов их изменений в необычных состояниях. В отношении свойств «внешний» и «внутренний» баланс такие факты имеются и их можно найти в ряде исследовательских работ (Ильин, Семенов, 1969; Ильин, Малиновский, 1981; Ильин, 2001; Оганесян, 2005; Толочек, 2015; др.). Эти факты указывают на то, что выраженность «внешнего» и «внутреннего» балансов нервных процессов, сохраняя стабильность проявлений у человека, находящегося в состоянии спокойного бодрствования, может изменяться при необычных состояниях, возникающих под воздействием различных стрессорных факторов. Вопрос, как будут меняться балансы в необычных состояниях (монотония, утомление, психическое пресыщение, эмоциональное напряжение, эмоциональное выгорание, психотические расстройства), пока остается открытым. На изучение данного вопроса и было направлено наше экспериментальное исследование, результаты которого изложены в разделе 3.

Объяснить скромное число научных фактов, отмеченных в пунктах 1-5 можно некоторыми обстоятельствами, имевших место в прошлый период развития дифференциальной психофизиологии, в ее подходах к исследованию состояний человека:

1) в своих поисках исследователи, использующие двигательные методики Ильина, ограничились экспериментами по изучению пограничных состояний (сноподобные, психотические), оставив без внимания другие психофизиологические состояния человека;

2) при изучении психофизиологических состояний исследователи определяли «внешний» баланс нервных процессов отдельно от свойства «внутренний» баланс, а не в их сочетаниях;

3) автор двигательных методик для измерения СНС человека Е.П. Ильин предложил три варианта их определения, в зависимости от используемого для измерений прибора: кинематометр, динамометр, графический (основан на воспроизведении

пространственных отрезков), но при этом не была реализована возможность определения свойств на основе оценки воспроизведения временных интервалов.

Отметим, что такая возможность (см. пункт 3) сегодня реализована в авторском «Способе определения свойств нервной системы на основе оценки воспроизведения временных интервалов» (патент № 2641974, опубл. 23.01.2018). Это открыло дополнительные возможности в исследовании психофизиологических состояний, диагностика которых важна для многих сфер жизни и деятельности человека. В психологии труда, спорта, военной и космической психологии знать, в каком состоянии находится человек, целесообразно по многим причинам, например, чтобы оценить уровень его активности, самочувствие, или, чтобы прогнозировать уровень работоспособности. Помимо «операторских», эта проблема актуальна и для социномических профессий (Толочек, Тимашкова, Денисова, 2011; др.).

Важность контроля психических состояний отчетливо аргументирована в работах Н.В. Якимович (2009, 2019), где автор рассматривает вопросы о связи ошибок пилотов с неблагоприятными психическими состояниями в полете и где предлагается исследовать первопричины ошибок пилотов через анализ их психических состояний, поскольку при неблагоприятных психических состояниях происходит снижение уровня работоспособности психических функций. Данный подход Н.В.Якимович применил к анализу авиационных катастроф, показав, как неблагоприятные психические состояния у пилота приводило к неправильным действиям в полете. Автор особо подчеркивает, что «...как показывает практика расследования авиационных происшествий, совершаемые пилотами ошибки являются преимущественно следствием неблагоприятного психического состояния. Если подходить к анализу пилотских ошибок именно с таких научно обоснованных позиций, то можно говорить о том, что пилот — это «жертва» неблагоприятных психических состояний» (Якимович, 2019, с.148). Исследователь заостряет внимание на необходимости применения специальных средства инструментального контроля психических состояний, а также на повышение надежности

«человеческого фактора» в полетах путем применение дополнительных тестов при профотборе.

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для реализации авторского «Способа исследования и оценки психофизиологических состояний на основе измерения свойств нервной системы» использовались методы:

1. Двигательные экспресс методики Е.П.Ильина для измерения свойств нервной системы (графический вариант, основанный на оценке воспроизведения пространственных отрезков, далее — метод Е.П. Ильина).

2. Способ определения свойств нервной системы на основе оценки воспроизведения временных интервалов (патент № 2641974, оп. 23.01.2018, далее — метод А.К. Дроздовского).

Для лучшего восприятия представленных ниже результатов экспериментального исследования, необходимо обратиться к понятию «нейродинамический код», введение которого в свое время способствовало переходу на компьютерное обеспечение, сегодня — на цифровые технологии, значительно облегчающие измерение свойств нервной системы человека (Дроздовский, 2003, 2008).

Нейродинамический код, в виде пятизначного числа, символически отражает комплекс типологических особенностей проявления пяти СНС человека, диагностируемых на основе двигательных методик Е.П. Ильина. Было принято условно, что в «нейродинамическом коде» первое по порядку число отражает выраженность показателя силы нервной системы (1 — сильная, 2 — средняя, 3 — слабая); второе и третье числа — соответственно, подвижность процессов возбуждения и торможения (1 — подвижность, 2 — средняя подвижность, 3 — инертность); четвертое и пятое числа характеризуют «внешний» и «внутренний» балансы нервных процессов (1 — преобладает возбуждение, 2 — уравновешенность, 3 — преобладает торможение).

Различные варианты цифровых нейродинамических кодов могут быть записаны: 13311, 31133 и т.д. Например, код 13311 может быть расшифрован так: сильная нервная система (1), инертность процессов возбуждения (3) и торможения (3), по «внешнему» и «внутреннему» балансам преобладает возбуждение (сочетание балансов — 11). Код 31133 читается: слабая нервная система (3), подвижность процессов возбуждения (1) и торможения (1), по «внешнему» и «внутреннему» балансу преобладает торможение (сочетание балансов — 33).

Реализация авторского «Способа оценки психофизиологических состояний на основе измерения свойств нервной системы» предполагает следующий порядок действий.

1. Методами Е.П. Ильина и А.К. Дроздовского измеряют свойства «внешний» и «внутренний» балансы нервных процессов у человека, находящегося в состоянии спокойного бодрствования, на основании чего определяют выраженность балансов, которую обозначают двузначными цифровыми кодами, где первая цифра характеризует выраженность «внешнего», вторая — «внутреннего» баланса.

2. Выявленные в состоянии спокойного бодрствования цифровые коды двух балансов сопоставляют и, если они совпадают, то для человека устанавливается базовый код, если коды заметно не совпадают, то диагностику балансов повторяют в другие дни, пока коды не будут сопоставимы, что явится критерием состояния спокойного бодрствования у человека в процессе измерений.

3. В последующие периоды времени методами Е.П. Ильина и А.К. Дроздовского измеряют у человека «внешний» и «внутренний» балансы, определяют текущие выраженности «внешнего» и «внутреннего» балансов, которые также обозначают двузначными цифровыми кодами.

4. Сопоставляют цифровые коды базовой и текущей выраженности «внешнего» и «внутреннего» балансов, определяют, в соответствии с заданными критериями, степень отклонения текущего психофизиологического состояния от состояния спокойного бодрствования.

5. Определяют, путем сложения показателей двух отклонений, определяемых, соответственно, методами Е.П. Ильина и А.К. Дроздовского, интегральный показатель отклонения текущего психофизиологического состояния от условной нормы.

Практическая реализация «Способа исследования и оценки психофизиологических состояний» на основе измерения свойств «внешний» и «внутренний» баланс представлена в таблице 1.

**Таблица 1**

Способ исследования и оценки психофизиологических состояний» на основе измерения свойств «внешний» и «внутренний» баланс

Цифровой код выраженности «внешнего» и «внутреннего» балансов в состоянии спокойного бодрствования	Степень отклонения (от 0 до 4 баллов) текущего психофизиологического состояния от состояния спокойного бодрствования, принятого за условную норму								
	Двузначный цифровой код, отражающий текущую выраженность «внешнего» и «внутреннего» балансов в их сочетании, измеренных методами Ильина и Дроздовского								
	11	12	21	22	13	31	23	32	33
11	0	1	1	2	2	2	3	3	4
12	1	0	2	1	1	3	2	2	3
21	1	2	0	1	3	1	2	2	3
22	2	1	1	0	2	2	1	1	2
13	2	1	3	2	0	4	1	3	2
31	2	3	1	2	4	0	3	1	2
23	3	2	2	1	1	3	0	2	1
32	3	2	2	1	3	1	2	0	1
33	4	3	3	2	2	2	1	1	0

*Примечание* к таблице 1: 1) в двузначных цифровых кодах первое число отражает выраженность «внешнего», второе – «внутреннего» баланса, где выраженность балансов характеризуется: 1 – преобладает возбуждение, 2 – уравновешенность, 3 – преобладает торможение; 2) степень отклонения (от 0 до 4 баллов) текущего психофизиологического состояния (двузначные цифровые коды по горизонтали) от состояния спокойного бодрствования (коды по вертикали) определяется дважды: а) по результатам измерения «внешнего» и «внутреннего» балансов методом Е.П. Ильина; б) по результатам измерения балансов методом А.К. Дроздовского.

Степень отклонения текущего психофизиологического состояния, показанная в таблице 1 цифрами от 0 до 4 баллов, определяется следующим образом. Пусть, например, при измерении свойств «внешней» и «внутренний» баланс в состоянии спокойного бодрствования получен результат: по обоим балансам — преобладает

возбуждение (в таблице 1 по вертикали базовый код — 11). Пусть текущий код балансов, выявленный по методу Е.П. Ильина, обозначен как 12, а код по методу А.К. Дроздовского — 13 (в таблице коды 12 и 13 — по горизонтали). В соответствии с критериями, представленными в таблице 1, получим: отклонение текущего состояния, измеренное по Е.П. Ильину — 1 балл, по А.К. Дроздовскому — 2 балла. Тогда интегральный показатель, как сумма обоих отклонений текущего психофизиологического состояния от условной нормы, составит 3 балла. Интегральный показатель отклонения психофизиологического состояния от условной нормы как сумма отклонений, измеренных методами Е.П. Ильина и А.К. Дроздовского, может меняться в диапазоне от 0 до 8 баллов. Предлагаются следующие критерии общей оценки текущего психофизиологического состояния: от 0 до 3 баллов — отклонения нет или оно незначительное; 3-5 баллов — отклонение заметное; 6-8 — отклонение значительное. В последнем случае, если ситуация систематически повторяется, то необходимо выявлять причины и осуществлять коррекционные мероприятия.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ

Исследование психофизиологических состояний на основе измерения свойств нервной системы осуществлялось в рамках пилотного проекта, целью которого была апробация технологии психофизиологического тестирования Единой системы наблюдения (мониторинга) за психофизиологическим состоянием (ЕСНПС) сотрудников ОАО «РЖД». В экспериментальном исследовании принимали участие специалисты, основной функцией которых являлся сбор, обработка, анализ и систематизация больших потоков знаковой информации с использованием компьютеров. Исследование проходило в два этапа:

1-й этап (декабрь 2018 г) — осуществлялось измерение свойств нервной системы сотрудников (сила, подвижность возбуждения и торможения, «внешний» и «внутренний» баланс) двигательными методиками Е.П. Ильина (время измерения —

менее 15 минут). Сразу после измерения основных СНС испытуемые проходили еще два теста (оба — менее 10 минут): укороченные варианты методик Е.П. Ильина и А.К. Дроздовского, где измерялись только свойства «внешний» и «внутренний» балансы (далее — методы Ильина и Дроздовского). Дополнительное обследование ставило перед собой целью подтвердить, что при измерении и выявлении индивидуального типологического комплекса СНС (силы, подвижности, уравновешенности) испытуемые находились в состоянии спокойного бодрствования, что повышало надежность выявления базового сочетания балансов, относительного которого, в дальнейшем (на 2-ом этапе исследований), определялось их сочетание в текущие моменты времени. На основе индивидуальных типологических комплексов СНС, для каждого сотрудника прогнозировались природные психологические особенности и психологические типы (по К.Г.Юнгу, И.Б. Майерс, Д. Кейрси). Перечень прогнозируемых психологических феноменов и типов личности базируется на известных достижениях отечественной дифференциальной психофизиологии.

Выборка испытуемых на 1-ом этапе исследований составила 72 человека, женщин — 62, мужчин — 10 чел.

2-й этап (с 10.01.19 по 13.03.19) — мониторинг психофизиологических состояний (далее — ПФС) сотрудников осуществлялся ежедневно, в течение всего периода исследований (39 рабочих дней), как правило, в первой половине рабочего дня. Измерялись «внешний» и «внутренний» балансы нервных процессов методами Е.П. Ильина и А.К. Дроздовского. Выборка составила 53 человека из числа тех, кто участвовал в 1-ом этапе исследований. Отметим, что относительно небольшая часть сотрудников в отдельные рабочие дни не участвовали в эксперименте в связи с производственной занятостью, что не могло повлиять на итоговые результаты исследования.

В соответствии с критериями, представленными в таблице 1, для каждого сотрудника ежедневно дважды определялся показатель отклонения его психофизиологического состояния, причем, один показатель измерялся методом Е.П.

Ильина, второй – методом А.К. Дроздовского. Оба показателя суммировались, образуя интегральный показатель (ИП) текущего психофизиологического состояния (ПФС). Для выявления закономерностей, было осуществлено ранжирование испытуемых, по принципу – от меньшего к большему отклонению ИП ПФС, после чего выборка испытуемых была разделена на три равные группы. Состав групп отражен в таблицах 2-4: группа 1 – испытуемые с незначительными отклонениями; группа 2 – со средними; группа 3 – с заметными отклонениями ИП ПФС от условной нормы. В таблицах 2-4 также, посредством цифровых нейродинамических кодов, отражены составы индивидуальных типологических комплексов СНС, где две последние цифры характеризуют выраженность, соответственно, «внешнего» и «внутреннего» балансов, измеренных у испытуемых в состоянии спокойного бодрствования, принятого за условную норму.

**Таблица 2**

Ранжирование испытуемых в группе 1, у которых в процессе мониторинга наблюдались незначительные отклонения психофизиологических состояний (ПФС) от состояния спокойного бодрствования, принятого за условную норму

№ п/п	Нейро код испытуемого	Средние значения отклонений ПФС от нормы, измеренные за весь период эксперимента разными методами		ИП ПФС, сумма средних по двум методикам в группе 1
		метод Ильина	метод Дроздовского	
1	33333	0,19	0,33	0,52
2	12333	1,17	0,00	1,17
3	32123	0,60	0,74	1,34
4	22133	1,10	0,27	1,37
5	33333	1,43	0,04	1,47
6	12233	1,16	0,50	1,66
7	23233	1,55	0,11	1,66
8	22132	0,44	1,29	1,73
9	23322	0,87	1,13	2,00
10	22233	1,24	0,81	2,05
11	23232	1,35	0,75	2,10
12	11332	1,00	1,26	2,26
13	23321	1,18	1,17	2,35
14	23333	1,78	0,59	2,37
15	22233	2,07	0,32	2,39
16	22232	0,93	1,52	2,45

17	23323	1,39	1,08	2,47
18	22323	1,41	1,14	2,55

**Таблица 3**

Ранжирование испытуемых в группе 2, у которых в процессе мониторинга наблюдались незначительные отклонения психофизиологических состояний (ПФС) от состояния спокойного бодрствования, принятого за условную норму

№ п/п	Нейро код испытуемого	Средние значения отклонений ПФС от нормы, измеренные за весь период эксперимента разными методами		ИП ПФС, сумма средних по двум методикам в группе 2
		метод Ильина	метод Дроздовского	
1	23221	1,31	1,24	2,55
2	33322	1,37	1,37	2,74
3	23322	1,64	1,17	2,81
4	12323	2,00	0,89	2,89
5	33231	0,94	2,04	2,97
6	23321	1,50	1,47	2,97
7	22332	1,54	1,53	3,07
8	33221	1,50	1,67	3,17
9	33222	1,23	1,95	3,18
10	32213	1,50	1,96	3,46
11	33213	1,80	1,72	3,52
12	22213	1,95	1,61	3,56
13	33332	1,37	2,19	3,56
14	22131	1,68	1,92	3,60
15	22112	2,00	1,69	3,69
16	22113	1,93	1,86	3,79
17	33211	1,40	2,42	3,82

**Таблица 4**

Ранжирование испытуемых в группе 3, у которых в процессе мониторинга наблюдались относительно большие отклонения психофизиологических состояний (ПФС) от состояния спокойного бодрствования, принятого за условную норму

№ п/п	Нейро Код испытуемого	Средние значения отклонений ПФС от нормы, измеренные за весь период эксперимента разными методами		ИП ПФС, сумма средних по двум методикам в группе 3
		метод Ильина	метод Дроздовского	
1	21133	3,00	0,89	3,89
2	33213	2,24	1,66	3,90
3	23213	2,00	1,96	3,96
4	22223	1,33	2,64	3,97
5	22222	2,00	2,00	4,00

6	22333	2,34	1,69	4,03
7	33212	2,63	1,50	4,12
8	33212	1,73	2,39	4,12
9	23313	2,00	2,21	4,21
10	33221	2,13	2,20	4,33
11	33221	1,85	2,50	4,35
12	23213	2,55	1,89	4,44
13	32113	2,45	2,00	4,45
14	23321	2,90	1,83	4,73
15	32311	1,46	3,90	5,36
16	23211	1,54	3,86	5,40
17	23221	2,63	3,28	5,91
18	21311	3,27	3,75	7,02

Примечание к таблицам 2-4: 1) нейрокоды испытуемых отражают состав индивидуальных типологических комплексов свойств нервной системы, измеренных в состоянии спокойного бодрствования, принятого за норму; 2) ИП ПФС - интегральный показатель (ИП) текущего психофизиологического состояния (ПФС)

В таблице 5, а также в графиках на рисунке 1, отражен показатель частоты встречаемости сочетаний свойств «внешний» и «внутренний» баланс нервных процессов (первая цифра в коде — выраженность «внешнего», вторая — выраженность «внутреннего» баланса) в группах 1,2,3 (соответственно, с низкими, средними и высокими уровнями отклонений ПФС от нормы).

**Таблица 5**

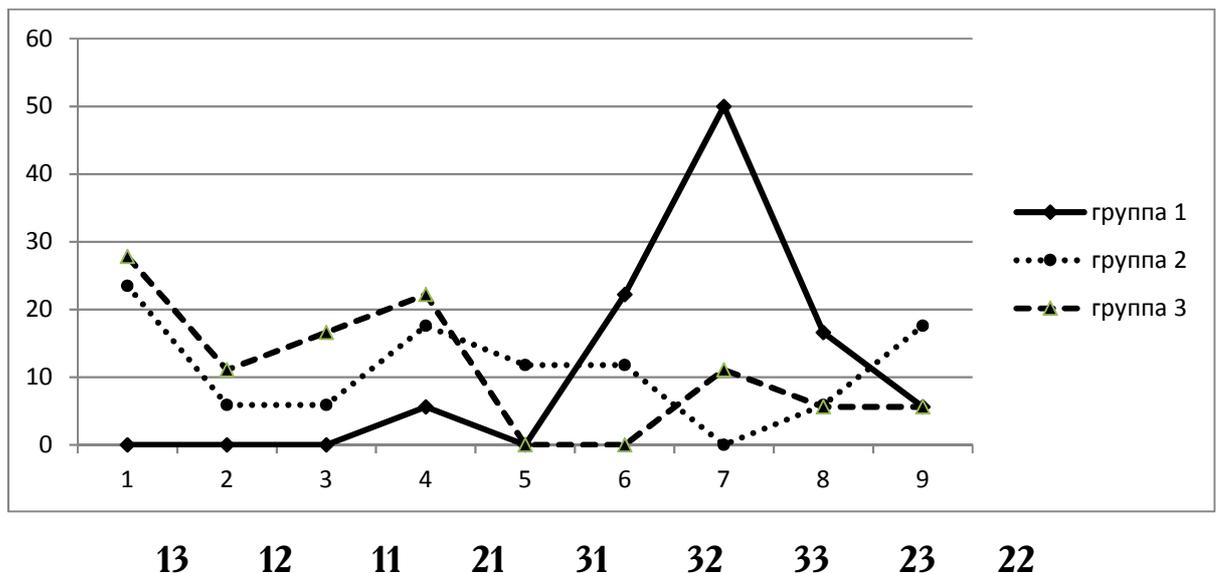
Частота встречаемости в группах 1,2,3 возможных вариантов сочетаний «внешнего» и «внутреннего» балансов нервных процессов

Группы	Сочетания балансов								
	13	12	11	21	31	32	33	23	22
Группа 1	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	22,2	50,0	16,6	5,6
Группа 2	23,5	5,9	5,9	17,6	11,8	11,8	0,0	5,9	17,6
Группа 3	27,8	11,1	16,6	22,2	0,0	0,0	11,1	5,6	5,6

Примечание к таблице 5: 1) выраженность балансов характеризуется: 1 — преобладает возбуждение, 2 — уравновешенность, 3 — преобладает торможение сочетания балансов.

Из таблицы 5 и графиков на рисунке 1 следует, что испытуемые из группы 1, у которых в процессе мониторинга наблюдались наименьшие отклонения психофизиологических состояний от условной нормы, характеризуются сочетанием балансов: 33 — 50,0%, 32 — 22,2%, 23 — 16,6%, итого — 88,8% от объема этой

выборки. Остальные варианты сочетаний балансов в группе 1 практически не представлены. В группе 3, где в процессе мониторинга наблюдались наибольшие отклонения психофизиологических состояний, доминируют другие сочетания: 13 — 27,8%, 11 - 16,6%, 21 — 22,2%, всего — 66,6% от объема выборки в данной группе испытуемых.



**Рисунок 1.** Частота встречаемости сочетаний свойств «внешний» и «внутренний» баланс в группах 1,2,3, соответственно, с низким, средним и высоким уровнями отклонения психофизиологического состояния от условной нормы

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

По результатам экспериментального исследования, представленных в таблицах 2-5, требуется ответить на вопрос (см. графики на рисунке 1): почему испытуемые с определенными сочетаниями (коды — 33,23,32) «внешнего» и «внутреннего» балансов нервных процессов, в процессе мониторинга состояний характеризуются заметно меньшими отклонениями психофизиологических состояний от условной нормы, чем испытуемые с сочетаниями балансов — 13,11,21 ?

Для ответа на поставленный вопрос необходимо учесть ряд обстоятельств.

Во-первых, как уже отмечалось, наше исследование осуществлялось в рамках Пилотного проекта, целью которого была апробация технологии психофизиологического тестирования Единой системы наблюдения (мониторинга) за психофизиологическим

состоянием (ЕСНПС) сотрудников ОАО «РЖД», где вопрос о причинах, обуславливающих отклонение психофизиологических состояний от условной нормы, изначально не ставился. Можно полагать, что отклонения ПФС могли обуславливаться как внешними причинами (за пределами профессиональной деятельности), так и в самой деятельности (объемом и сложностью решаемых производственных задач).

Во-вторых, временной интервал между двумя этапами исследования составил почти месяц, когда на 1-ом этапе, в состоянии спокойного бодрствования (норма) у испытуемых измерялись СНС, определялось базовое сочетание «внешнего» и «внутреннего» балансов, относительно которого, затем, на 2-м этапе измерялось текущее психофизиологическое состояние и его отклонение от нормы. В этот период времени сотрудники выполняли повышенный объем текущей работы (прием, обработка, анализ, систематизация знаковой информации на компьютерах), а после почти 2-х недельного новогоднего отдыха, сотрудники должны были входить в привычный ритм работы. Мониторинг ПФС позволил зафиксировать у ряда сотрудников (например, в группе 3), затруднения в адаптации к заданному ритму профессиональной деятельности, что и обусловило заметное отклонение состояний от нормы. Обращает на себя внимание и тот факт, что во всей выборке испытуемых (таблицы 2-4) всего четверо сотрудников имеют базовое сочетание «внешнего» и «внутреннего» балансов — 11 (по обоим балансам — преобладает возбуждение), а трое из них замыкают группу 3, отличаясь заметными отклонениями психофизических состояний от нормы (в таблице 4 — номера 15,16,18). Последнее означает, что в процессе мониторинга текущее ПФС этих испытуемых часто характеризовалось сочетанием «внешнего» и «внутреннего» балансов — 33, в то время как сочетание балансов у них в состоянии спокойного бодрствования — 11. Предполагаемый переход от соотношения балансов 11 через 22 к соотношению 33, вероятно, обуславливает повышенный уровень энерготрат, если иметь в виду экспериментальные данные, полученные Е.П. Ильиным (2001). Последнее, гипотетически, указывает на то, что у сотрудников, имеющих определенное соотношение балансов (например, код — 11) в состоянии спокойного бодрствования, с целью и

желанием соответствовать требованиям данной профессии, через саморегуляцию и мотивационные механизмы, формируется стиль деятельности, позволяющий им достигать нужных производственных результатов. Эти результаты, возможно, не ниже, чем у индивидов с другим соотношением балансов (например, с кодом – 33), но их достижение потребует, от имеющего сочетание балансов 11, более высокую психофизиологическую «цену», что, вероятно, и наблюдалось в процессе мониторинга состояний сотрудников через показатели отклонений ПФС от нормы.

Вопрос о психофизиологической «цене» труда специалиста, у которого типологический комплекс СНС, и, соответственно, выраженность природных психологических особенностей, не удовлетворяют требованиям профессии, соотносится с представлениями К.М.Гуревича о проявлениях «природного ресурса» и способности человека к сознательному его регулированию. Ученый выделил несколько факторов, которые влияют на проявления основных СНС: 1) тренировка; 2) отрицательная подкрепляемость; 3) управление своим «природным ресурсом» и сознательный контроль над ним, где под «природным ресурсом» исследователем понимается типологический комплекс свойств нервной системы человека (Гуревич, 2008).

Вопрос о психофизиологической «цене» созвучен ресурсному подходу В.А. Толочка, разрабатывающего методологию индивидуального стиля профессиональной деятельности (2015). Ресурсный подход в изучении функциональных состояний субъекта профессиональной деятельности также применял В.А. Бодров, который использовал понятие «адаптационной энергии» (Бодров, 2006, с. 273).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Новизна авторского «Способа исследования и оценки психофизиологических состояний на основе измерения свойств нервной системы» заключается в использовании возможностей одновременно двух методов определения свойств «внешний» и «внутренний» баланс возбуждения и торможения. Методы Е.П. Ильина и А.К. Дроздовского представляют два подхода к определению свойств нервной системы

человека, первый — на основе воспроизведения пространственных отрезков, второй — воспроизведения временных интервалов. Совокупность существенных признаков Способа позволяет получить новый положительный результат, заключающийся в объективности оценки психофизиологических состояний, оперативности в выдаче результатов оценки состояний, что обеспечивается мобильными устройствами на основе современных цифровых технологий. Способ позволяет значительно расширить спектр научных исследований, что придаст импульс к его внедрению в практику, в частности, для обеспечения безопасности работы представителей сложных профессий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бодров В.А. Психология профессиональной деятельности. Теоретические и прикладные проблемы. — М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2006.
- Голубева Э.А. Способности. Личность. Индивидуальность. — Дубна: «Феникс», 2005.
- Гуревич К.М. Дифференциальная психология и психодиагностика. — СПб, Изд-во Питер, 2008
- Дроздовский А.К. Возрастные изменения нейродинамических характеристик учащихся // Материалы 3-го съезда Российского психологического общества. Санкт-Петербург, 25-28 июня, 2003.
- Дроздовский А.К. Исследование связей свойств нервной системы с психодинамическими характеристиками личности. Дис...канд. психол. наук. СПб, 2008.
- Дроздовский А.К. Современные возможности и перспективы дифференциальной психофизиологии профессиональной деятельности // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда. 2018. Т.3. №3. С.132-175.
- Ильин Е.П., Семенов Н.И. Проявление типологических особенностей в регуляции дозированных движений // Вопросы психологии и педагогики труда, трудового обучения и воспитания. Ярославль, 1969. С.284-289.
- Ильин Е.П. Сила нервной системы и методики ее исследования (С. 5-15); Экспресс-метод определения степени выраженности свойства «подвижность-инертность»

возбуждения и торможения (С. 16-36); Свойство баланса по величине возбуждения и торможения и методы его изучения (С. 37-57) // *Психофизиологические основы физического воспитания и спорта.* — Ленинград: 1972.

Ильин Е.П., Малиновский С.К. Влияние гипноза на проявление свойств нервной системы // *Психофизиологическое изучение учебной и спортивной деятельности.* — Ленинград, 1981. С.85-89.

Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология. — СПб, Изд-во Питер, 2001.

Ильин Е.П. Психофизиология состояний человека. — СПб, Изд-во Питер, 2005.

Ильин Е.П. Дифференциальная психология профессиональной деятельности. — СПб, Питер, 2008.

Мерлин В.С. Очерки теории темперамента. Издание 2. — Пермь: 1973.

Небылицын В.Д. Основные свойства нервной системы человека. — М.: Просвещение, 1966.

Оганесян Н. Ю. Танцевальная терапия в реабилитации психотических расстройств. Дисс. ... канд. психол. наук — СПб, 2005.

Пономарев М.Ф. Экспериментальное исследование некоторых двигательных реакций в связи с восприятием времени // *Вопросы психологии.* 1960. №3.

Равич-Щербо И.В. Генотипическая обусловленность свойств нервной системы и проблема их устойчивости // *О диагностике психического развития личности.* — Таллин, 1974.

Равич-Щербо И.В. Роль среды и наследственности в формировании индивидуальности человека / И.В.Равич-Щербо. — М.: 1988.

Стресс, выгорание, совладание в современном контексте / Под редакцией А.Л.Журавлева, Е.А.Сергиенко. — М.: Изд-во «Институт психологии РАН, 2011.

Теплов Б.М., Небылицын В.Д. Изучение основных свойств нервной системы и их значение для психологии индивидуальных различий // *Вопросы психологии.* 1963. № 5.

Толочек В.А. *Стили деятельности: ресурсный подход.* – М.: Изд-во Института психологии РАН, 2015.

Толочек В.А., Н. А. Тимашкова Н.А., Денисова В.Г.. *Профессиональное становление субъектов педагогической деятельности: позитивные и негативные изменения // Вестник МГУ. Сер. 14. Психология. № 1. 2014. С. 16 – 32.*

Якимович Н.В., Белан А.С. *Практическое применение комплексного метода оценки состояний у членов экипажа в полете // Труды общества независимых расследователей авиационных происшествий. Вып. 18. – М., 2009. С. 39-46.*

Якимович Н.В. *Неблагоприятные психические состояния у пилотов в полете как причина авиационных катастроф // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда. 2019. Т. 4. №1. С. 131-153..*

Статья поступила в редакцию: 30.01.2020. Статья опубликована: 30.03.2020.

## RESEARCH OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL CONDITIONS BASED ON MEASURING THE FEATURES OF THE NERVOUS SYSTEM

© 2019 А.К. Drozdovski\*

\* *PhD of Psychology, Specialist,  
Sports Training Center of Russian national teams; Moscow  
E-mail: drozd53@bk.ru*

The article discusses the issues of introducing the achievements of native differential psychophysiology into the practice of helping professions experts, notes the relevance of instrumental techniques interpretation to digital technologies and their implementation on mobile devices, which will expand the practice of applying psychophysiology methods in various fields of professional activity, consider the results of an experimental study of psycho-physiological states whose evaluation is carried out by the author's Method by measuring features of the nervous system using mobile devices, which are allow to fix the deflection of current states on-line in large group of subjects in the field conditions.

*Keywords:* professional performance, features of the nervous system, psycho-physiological states, digital technologies, mobile devices.

## REFERENCES

- Bodrov, V.A. (2006) *Psikhologiya professional'noy deyatel'nosti. Teoreticheskiye i prikladnyye problem* [Psychology of professional activity. Theoretical and applied problems]. Moscow: Publishing House "Institute of Psychology RAS".
- Golubeva, E.A. (2005) *Sposobnosti. Lichnost'. Individual'nost'* [Abilities. Personality. Individuality]. Dubna: «Feniks».
- Gurevich, K.M. (2008) *Differentsial'naya psikhologiya i psikhodiagnostika* [Differential psychology and psychodiagnostics]. St. Petersburg, Publishing House Peter
- Drozдовskiy, A.K. (2003) *Vozrastnyye izmeneniya neyrodinamicheskikh kharakteristik uchashchikhsya* [Age-related changes in the neurodynamic characteristics of students]. *Materialy 3-go s'yezda Rossiyskogo psikhologicheskogo obshchestva. Sankt-Peterburg, 25-28 iyunya, 2003* [Materials of the 3rd Congress of the Russian Psychological Society. St. Petersburg, June 25-28, 2003].
- Drozдовskiy, A.K. (2008) *Issledovaniye svyazey svoystv nervnoy sistemy s psikhodinamicheskimi kharakteristikami lichnosti* [The study of the relationship of the properties of the nervous system with the psychodynamic characteristics of the individual]. *Diss...kand. psikhol. nauk. St. Petersburg.*
- Drozдовskiy, A.K. (2018) *Sovremennyye vozmozhnosti i perspektivy differentsial'noy psikhofiziologii professional'noy deyatel'nosti* [Modern opportunities and prospects of differential psychophysiology of professional activity] *Institut Psikhologii Rossiyskoy Akademii Nauk. Organizatsionnaya Psikhologiya i Psikhologiya Truda* [Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. Organizational Psychology and Psychology of Labor]. 3 (3). 132-175.
- Il'in, Ye.P., Semenov, N.I. (1969) *Proyavleniye tipologicheskikh osobennostey v regulyatsii dozirovannykh dvizheniy* [The manifestation of typological features in the regulation of dosed movements]. *Voprosy psikhologii i pedagogiki truda, trudovogo obucheniya i vospitaniya* [Questions of psychology and pedagogy of labor, labor training and education]. Yaroslavl'. 284-289.

- Il'in, Ye.P. (1972) Psikhofiziologicheskiye osnovy fizicheskogo vospitaniya i sporta [Psychophysiological basis of physical education and sport]. Leningrad.
- Il'in, Ye.P., Malinovskiy, S.K. (1981) Vliyaniye gipnoza na proyavleniye svoystv nervnoy sistemy [The effect of hypnosis on the manifestation of the properties of the nervous system] Psikhofiziologicheskoye izucheniye uchebnoy i sportivnoy deyatel'nosti [Psychophysiological study of educational and sports activities]. Leningrad. 85-89.
- Il'in, Ye. P. (2001) Differentsial'naya psikhofiziologiya [Differential psychophysiology]. Sankt-Petersburg: Publ Piter, 2001.
- Il'in, Ye.P. (2005) Psikhofiziologiya sostoyaniy cheloveka [Psychophysiology of human conditions]. Sankt-Petersburg: Publ Piter.
- Il'in, Ye.P. (2008) Differentsial'naya psikhologiya professional'noy deyatel'nosti [Differential psychology of professional activity]. Sankt-Petersburg: Publ Piter.
- Merlin, V.S. (1973) Ocherki teorii temperamenta. Izdaniye 2 [Essays on the theory of temperament. Edition 2]. Perm'.
- Nebylitsyn, V.D. (1966) Osnovnyye svoystva nervnoy sistemy cheloveka [The main properties of the human nervous system]. Moscow: Publishing Prosveshcheniye.
- Oganesyan, N. YU. (2005) Tantseval'naya terapiya v reabilitatsii psikhoticheskikh rasstroystv [Dance therapy in the rehabilitation of psychotic disorders]. Diss. ... kand. psikhol. Nauk [Diss. ... cand. psychol. Sciences] Sankt-Petersburg.
- Ponomarev, M.F. (1960) Eksperimental'noye issledovaniye nekotorykh dvigatel'nykh reaktsiy v svyazi s vospriyatiyem vremeni [An experimental study of some motor reactions in connection with the perception of time]. Voprosy psikhologii [Psychology Issues]. 1960. №3. 79—88.
- Ravich-Shcherbo, I.V. (1974) Genotipicheskaya obuslovlennost' svoystv nervnoy sistemy i problema ikh ustoychivosti [Genotypic conditionality of the properties of the nervous system and the problem of their stability]. O diagnostike psikhicheskogo razvitiya lichnosti [On the diagnosis of mental development of personality]. Tallin.
- Ravich-Shcherbo, I.V. (1988) Rol' sredy i nasledstvennosti v formirovanii individual'nosti cheloveka [The role of the environment and heredity in the formation of individuality of a person]. Moscow.

- Zhuravlev, A.L., Sergiyenko Ye.A. (Eds.) (2011) Stress, vygoraniye, sovladaniye v sovremennom kontekste [Stress, burnout, coping in a modern context]. Moscow: Publishing House "Institute of Psychology RAS.
- Теплов, В.М., Небылицын, В.Д. (1963) Izucheniye osnovnykh svoystv nervnoy sistemy i ikh znacheniye dlya psikhologii individual'nykh razlichiy [The study of the basic properties of the nervous system and their significance for the psychology of individual differences]. Voprosy psikhologii [Psychology Issues]. 5. 38-47.
- Tolochek, V.A. (2015) Stili deyatel'nosti: resursnyy podkhod [Styles of activity: resource approach]. Moscow: Publishing House "Institute of Psychology RAS.
- Tolochek, V.A., N. A. Timashkova, N.A., Denisova V.G.. (2014) Professional'noye stanovleniye sub"yektov pedagogicheskoy deyatel'nosti: pozitivnyye i negativnyye izmeneniya [Professional formation of subjects of pedagogical activity: positive and negative changes]. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14. Psikhologiya [Moscow University Bulletin. Series 14. Psychology]. 1. 16 – 32.
- Yakimovich, N.V., Belan, A.S. (2009) Prakticheskoye primeneniye kompleksnogo metoda otsenki sostoyaniy u chlenov ekipazha v polete [The practical application of a comprehensive method for assessing the status of crew members in flight]. Trudy obshchestva nezavisimyykh rassledovateley aviatsionnykh proisshestviy [Proceedings of the Society of Independent Accident Investigators]. 18. 39-46.
- Yakimovich, N.V. (2019). Adverse mental state of the pilots in flight as a cause of aviation accidents [Neblagopriyatnyye psikhicheskiye sostoyaniya u pilotov v polete kak prichina aviatsionnykh katastrof]. Institut Psikhologii Rossiyskoy Akademii Nauk. Organizatsionnaya Psikhologiya i Psikhologiya Truda [Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. Organizational Psychology and Psychology of Labor], 4 (1), 131-153.

The article was received: 30.01.2020. Published online: 30.03.2020

Библиографическая ссылка на статью:

Дроздовский А. К. Исследование психофизиологических состояний на основе измерения свойств нервной системы // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда. 2020. Т. 5. № 1. С. 81-106.

Drozovski A.K. (2019). Issledovanie psihofiziologicheskikh sostojanij na osnove izmerenija svojstv nervnoj sistemy [Research of psychophysiological conditions based on measuring the features of the nervous system]. Institut Psikologii Rossiyskoy Akademii Nauk. Organizatsionnaya Psikhologiya i Psikhologiya Truda [Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. Organizational Psychology and Psychology of Labor], 5 (1), 81-106.

Адрес статьи:

<http://work-org-psychology.ru/engine/documents/document531.pdf>