

**Федеральное государственное учреждение
«Санкт-Петербургский научно-практический
центр медико-социальной экспертизы,
протезирования и реабилитации инвалидов
им. Г. А. Альбрехта ФМБА России»**

Методические указания

**Полифункциональное
психофизиологическое
тестирование в оценке
функционирования, ограничений
жизнедеятельности и здоровья**

И. В. Хазова, А. В. Шошмин, О. Ф. Девятова

www.neurosoft.ru



МУ010.03.001.000
(05.10.2011)

Полифункциональное психофизиологическое тестирование в оценке функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья. Методические указания. ФГУ «СПб НЦЭПР им. Г. А. Альбрехта ФМБА России», 2011.

Составители: канд. мед. наук И. В. Хазова, канд. биол. наук А. В. Шошмин, О. Ф. Девятова.

В методических указаниях содержатся сведения о сущности метода полифункционального психофизиологического тестирования, раскрываются его возможности в решении различных задач медико-социальной экспертизы (МСЭ), описаны параметры исследования. Подробно излагается методика проведения полифункционального психофизиологического тестирования на программно-аппаратном комплексе «НС-Психотест», разработанном компанией «Нейрософт» (г. Иваново) под методическим руководством авторов пособия. Описаны подготовка комплекса к работе, пациента к обследованию, порядок работы с программой проведения тестирования, возможности анализа данных тестирования. Приведены нормативные данные и примеры индивидуальных заключений по результатам обследований. Показан потенциал метода в решении задач, связанных с объективизацией функционального состояния человека, оценкой его психофизиологического статуса, в том числе в динамике реабилитационных мероприятий.

Методические указания предназначены для специалистов учреждений МСЭ, а также здравоохранения, образования, физкультуры и спорта, занимающихся сходными проблемами, связанными с оценкой жизнедеятельности и здоровья человека. Пособие направлено на оказание помощи в освоении метода полифункционального психофизиологического тестирования. Авторы надеются, что оно будет способствовать внедрению метода в практику.

Рецензенты:

Святогор Ирина Александровна — канд. биол. наук, ст. научн. сотрудник лаборатории физиологии рецепции Института эволюционной физиологии им. И. П. Павлова РАН.

Ренева Галина Николаевна — начальник отдела реабилитационно-экспертной диагностики Главного бюро МСЭ по Тюменской области, врач-терапевт высшей категории.

Содержание

Обозначения и сокращения	4
Введение	5
1. Сущность и диагностические возможности метода	7
2. Возможности метода в решении задач реабилитационно-экспертной диагностики.....	10
3. Параметры полифункционального психофизиологического тестирования.....	12
4. Реализация тестирования в ПАК «НС-Психотест»	17
4.1. Описание методики	17
4.2. Проведение исследования на программно-аппаратном комплексе	19
4.2.1. Подготовка комплекса к работе	19
4.2.2. Проведение тестирования	21
4.3. Работа с пациентом	23
4.4. Анализ данных исследования	26
4.4.1. Оценка психофизиологических параметров по показателям точности и скорости ответных реакций	28
4.4.2. Оценка психофизиологических параметров по показателям вегетативных и эмоциональных реакций	34
4.4.3. Интегральные психофизиологические показатели	42
4.5. Оформление заключения	45
Приложение 1. Примеры заключений по данным полифункционального психофизиологического тестирования адаптивных возможностей к нагрузкам с нервно-психическим напряжением	46
Приложение 2. Примеры заключений по данным психофизиологических исследований профессионально важных качеств у подростков с целью их профориентации.....	50
Приложение 3. Результаты сравнительной оценки данных психофизиологического статуса ветеранов подразделений особого риска до и после реабилитационных мероприятий.....	56
Список литературы	60

Обозначения и сокращения

АД — артериальное давление

НПН — нервно-психическое напряжение

ПАК — программно-аппаратный комплекс

ПВК — профессионально важные качества

ПГ — пневмограмма

УР — уровень реакции

УФВ — уровень функциональных возможностей

ФР — функциональные резервы

ФЦД — физиологическая цена деятельности

ФС — функциональное состояние

ФУС — функциональный уровень системы

ЦНС — центральная нервная система

ЧД — частота дыхания

ЧМТ — черепно-мозговая травма

ЧСС — частота сердечных сокращений

ЭКГ — электрокардиограмма

ЭМГ — электромиограмма

Введение

Несколько десятилетий метод полифункционального психофизиологического тестирования, известный также под названием «полиграфическое исследование» («полиграфия»), служит для решения задач врачебно-трудовой и медико-социальной экспертизы (МСЭ).

С использованием возможностей метода в разные годы сотрудниками подразделений физиологии научно-исследовательских институтов Ленинграда, позже Санкт-Петербурга, занимающихся проблемами инвалидов, были разработаны:

- методологические основы оценки психофизиологической адаптивности и прогнозирования адаптации инвалидов к труду с нервно-психическим напряжением (НПН) (структура исследований; основные критерии оценки психофизиологической адаптивности; классификация типов и уровней адаптивности и соответствующего им прогноза);
- критерии нормы и патологических отклонений по частным и интегральным показателям в разных методиках полифункционального психофизиологического тестирования;
- тесты, моделирующие разные элементы умственного труда;
- программы психофизиологической реабилитационно-экспертной диагностики с учетом особенностей патологии инвалидов;
- программы автоматизированного психофизиологического исследования, позволяющие проводить тестирование пациента, запись и обработку психофизиологической информации.

Результаты разработок нашли отражение в многочисленных публикациях, в том числе в методических рекомендациях и пособиях [1–8].

С помощью метода полифункционального психофизиологического тестирования проведены тысячи исследований, его возможности реализованы в решении целого ряда научно-практических задач и далеко не исчерпаны. Востребованность данного метода для экспертной оценки больных и инвалидов достаточно высока, однако удовлетворить ее даже в пределах клиники СПб НЦЭПР им. Г. А. Альбрехта ФМБА России не представляется возможным. Связано это в первую очередь с отсутствием до недавнего времени серийно выпускаемого оборудования, необходимого для проведения тестирования.

В последние годы появилась возможность реализации метода на программно-аппаратном комплексе (ПАК), который выпускается компанией «Нейрософт» (г. Иваново), являющейся одним из ведущих отечественных производителей диагностического медицинского оборудования.

Разработка методического пособия завершает основную работу по созданию комплекса «НС-Психотест» и направлена на оказание помощи в освоении метода специалистами учреждений МСЭ, а также здравоохранения, образования, физкультуры и спорта, занимающихся сходными проблемами, связанными с оценкой жизнедеятельности и здоровья человека.

1. Сущность и диагностические возможности метода

Сущность метода полифункционального психофизиологического тестирования заключается в одновременной регистрации нескольких физиологических процессов, отражающих работу разных систем организма человека, при воздействии на него нервно-психических нагрузок.

Для регистрации физиологических процессов используют электрофизиологические методы, среди которых:

- методы регистрации и анализа биоэлектрической активности мозга: электроэнцефалография, исследование вызванных потенциалов, сверхмедленных потенциалов;
- методы регистрации вегетативных реакций: электрокардиография, вариационная кардиоритмография, пневмография, регистрация кожно-гальванической реакции, плетизмография, реография;
- методы регистрации мышечной (электромиография) и двигательной (сенсомоторные и психомоторные реакции, электроокулография) активности.

Одновременная регистрация нескольких физиологических процессов (полиграфия) с получением информации о состоянии разных физиологических систем организма необходима для более точной характеристики нервно-психического напряжения, определения физиологической цены деятельности, состояния процессов компенсации у больных людей, в том числе инвалидов.

Выбор необходимого и оптимального набора электрофизиологических методов зависит от конкретных задач исследования, а также от особенностей контингента больных и инвалидов.

Нервно-психические нагрузки определяются как внешние воздействия на центральную нервную систему (ЦНС), органы чувств, эмоциональную сферу человека [9]. Они вызывают в организме человека состояние нервно-психического напряжения, которое характеризуется повышенным по сравнению с состоянием покоя уровнем функционирования физиологических систем.

Различают разные виды нервно-психических нагрузок. Специалистам в области медико-социальной экспертизы рекомендуется использовать классификацию видов нервно-психических нагрузок, которая положена в основу определения напряженности труда на производстве [9]. В соответствии с ней выделяют нагрузки интеллектуального характера, сенсорные нагрузки, эмоциональные нагрузки, нагрузки, вызывающие состояние монотонии.

Степень нервно-психического напряжения зависит как от вида нагрузки, так и от характеристик ее параметров. К примеру, степень напряженности трудовой дея-

тельности на производстве определяется такими параметрами сенсорной нагрузки, как плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений за час смены, длительность сосредоточенного наблюдения оператора в процентах от времени смены и т. д., и зависит от их характеристик.

Степень нервно-психического напряжения связана не только с характеристиками нагрузок, но и с функциональным состоянием самих физиологических систем организма, прежде всего тех, на которые они воздействуют. В связи с этим одна и та же нагрузка будет вызывать разную степень напряжения в организме здорового и больного человека, утомленного и отдохнувшего.

Нервно-психические нагрузки как составляющие полифункционального психофизиологического исследования требуют активного участия, деятельности человека (испытуемого) в процессе тестирования. Сдвиги в функционировании физиологических систем при этом являются отражением сложных системных процессов в организме человека во время его деятельности. Как и продуктивность деятельности, они будут зависеть от мотивации испытуемого, его прошлого опыта по выполнению подобного рода деятельности, эмоционального состояния на момент тестирования. Особое значение в обеспечении качества деятельности имеет состояние регуляторных систем головного мозга: модулирующей системы ствола, лимбических структур и лобных отделов коры больших полушарий. Именно их сохранность у больного человека, инвалида позволяет ему адаптироваться к различным факторам производственной деятельности, в том числе к нервно-психическим нагрузкам.

Результаты полифункционального психофизиологического исследования представляют собой совокупность показателей состояния физиологических и психических функций организма, а также свойств индивида. Под свойством понимается способность индивида к осуществлению какой-либо деятельности. Синоним термина «свойство» — «активность». Согласно Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья активность является важной составляющей в определении ограничений жизнедеятельности. Исследование активности в стандартных условиях лабораторного психофизиологического тестирования позволяет дать прогностическую оценку адаптации к реальному труду, связанному с нервно-психическим напряжением, успешности профессиональной деятельности. Специальные исследования показали высокую значимость психофизиологических тестов в предсказании успешности выполнения профессиональной деятельности.

Метод полифункционального психофизиологического тестирования применяется в научных целях для изучения физиологических механизмов психической деятельности, межсистемных взаимоотношений, закономерностей формирования и реализации функциональных систем во время деятельности, функциональных состояний.

Метод можно использовать для решения широкого спектра научно-практических задач в области здравоохранения, медико-социальной экспертизы, образования, физкультуры и спорта, в службах занятости и т. д.:

- оценка нарушений психических и физиологических функций и психофизиологических свойств с целью уточнения клинического и функционального диагноза;
- оценка уровня развития профессионально важных качеств с целью профотбора и профориентации;
- оценка эффективности лечения и прочих реабилитационных мероприятий;
- контроль функционального состояния организма перед работой и в ее процессе для предотвращения аварийных ситуаций, с целью разработки оптимальных режимов труда и отдыха;
- донозологическая диагностика уровня здоровья с целью обоснования комплекса профилактических мероприятий;
- оценка психофизиологического статуса детей и подростков.

2. Возможности метода в решении задач реабилитационно-экспертной диагностики

Оценка ограничений жизнедеятельности

Результаты психофизиологического тестирования могут помочь врачу-эксперту в оценке таких категорий жизнедеятельности, как трудовая деятельность и обучение, по степени нарушения физиологических и психических функций и степени снижения активности¹. Оценка степени снижения активности имеет прогностическую значимость для определения возможностей адаптации к труду с нервно-психическим напряжением и успешности выполнения задач, связанных с профессиональной деятельностью и обучением.

Оценка реабилитационного потенциала

При оценке реабилитационного потенциала врач-эксперт может воспользоваться данными психофизиологического тестирования о резервных возможностях отдельных систем или организма в целом, о состоянии процессов компенсации, о степени сохранности значимых для профессиональной деятельности экспертного больного качествах.

Разработка индивидуальной программы реабилитации

При разработке индивидуальных программ реабилитации данные психофизиологических исследований могут помочь в обосновании:

- мероприятий по восстановительной терапии;
- рекомендаций о противопоказанных и доступных условиях труда;
- рекомендаций к рациональным условиям обучения.

Данные тестирования могут быть использованы при профориентации инвалида, при подборе профессиональной деятельности.

Контроль эффективности мероприятий: медицинской и профессиональной реабилитации; реабилитации средствами физической культуры и спорта; оценка адаптации к условиям профессиональной среды (производственным и социальным).

Для решения этой задачи необходимо проведение тестирования в динамике реабилитационных мероприятий со сравнительной оценкой психофизиологических данных.

¹ В соответствии с Международной классификацией функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья.

Уточнение клинического диагноза, клинического прогноза, оценка уровня здоровья

Данные тестирования позволяют выявить и оценить нарушения в состоянии основных физиологических систем организма (центральной и вегетативной нервной системы, сердечно-сосудистой и респираторной системы), отдельных функций систем (функции артериального давления, кровеносных сосудов, темпа и ритма сердечных сокращений и дыхания; психические функции, толерантность к нагрузкам с НПН и т. д.). Результаты тестирования могут быть полезны при диагностике артериальной гипертензии, дисциркуляторной энцефалопатии, астенического синдрома, вегетососудистой дистонии, ишемической болезни сердца.

3. Параметры полифункционального психофизиологического тестирования

Параметрами полифункционального психофизиологического тестирования являются функции организма, свойства организма и индивида, состояния физиологических систем и организма в целом.

Нервно-психическое напряжение (НПН) — состояние организма человека во время умственной деятельности, характеризующееся повышенным по сравнению с состоянием покоя уровнем функционирования физиологических систем, обеспечивающих ее выполнение.

Напряженность — чрезмерно повышенное нервно-психическое напряжение, неадекватное сложности нагрузки (перенапряжение).

Физиологическая цена деятельности (ФЦД) — понятие, характеризующее затраты физиологических резервов организма в процессе деятельности. Частные показатели ФЦД применяются для характеристики напряжения отдельных систем организма. В этих случаях ФЦД определяется или по степени отклонения показателей от значений в состоянии покоя, или по степени их приближения к критическому уровню (например, приближение частоты сердечных сокращений (ЧСС) к 180 уд./мин — критическая частота пульса).

Функциональные резервы (ФР) — диапазон изменений функциональной активности физиологических систем в пределах возможного уровня. Функциональные резервы организма формируются благодаря перестройке систем регуляции и включению в функциональную систему новых дополнительных элементов (структур). ФР — это прежде всего резервы регуляторных механизмов.

Функциональные резервы определяют эффективность процессов адаптации и изменяются в процессе адаптации и тренировки.

Психофизиологическая адаптивность — свойство человека (индивида), отражающее способность выполнять работу в требуемом качестве за определенное время при высоком уровне функционального состояния ЦНС с минимальной функциональной стоимостью [5, 6].

Психофизиологическая адаптивность характеризует эффективность деятельности и оптимальную работоспособность.

Психофизиологическая адаптивность во многом зависит от состояния ЦНС в функциональной системе обеспечения деятельности. С позиций теории функциональных систем деятельность человека обеспечивается сложной функциональной системой, представляющей объединение анатомически различных элементов организма, упорядоченное взаимодействие которых обусловлено процессами нервной и гуморальной регуляции и направлено на достижение полезного приспособительного результата. Различают две формы биологической

регуляции: адаптивную и гомеостатическую. Механизмы адаптивной регуляции позволяют быстро реагировать на изменения внешней и внутренней среды организма и соответственно перестраивать функциональную активность системы. Механизмы гомеостатической регуляции поддерживают устойчивость системы в пределах достигнутого адаптационного уровня, корректируя все внутренние флуктуации системы вокруг среднего значения. Изменения физиологических параметров в ответ на нервно-психическую нагрузку являются отражением адаптивных механизмов регуляции, отсюда их название — «адаптивные изменения на нагрузку». Полифункциональное психофизиологическое исследование позволяет оценить адаптивные возможности организма, адаптивную функцию ЦНС и по состоянию этой функции прогнозировать адаптацию к реальным условиям трудовой деятельности, связанной с нервно-психическим напряжением.

Выносливость — способность индивида противостоять утомлению при длительном выполнении какого-либо вида деятельности.

Выносливость — это динамическая характеристика деятельности. Основным показателем выносливости считается время, в течение которого человек способен поддерживать заданную интенсивность деятельности.

Толерантность к нагрузкам с нервно-психическим напряжением — способность организма переносить воздействие нагрузок без развития патологических реакций. Синоним — переносимость нагрузок с НПН.

Умственная работоспособность — способность человека реагировать на нервно-психическую нагрузку, выполнять умственную работу.

В физиологии термин «работа» можно рассматривать как синоним термина «деятельность».

Показатели умственной работоспособности — показатели, основанные на оценке результативности (продуктивности) деятельности человека (количество ошибок, скорость и точность выполнения действий и операций).

Динамика работоспособности — изменение работоспособности в процессе деятельности.

Существуют общие закономерности динамики работоспособности, в которой выделяется несколько основных периодов: вработывание, устойчивый период (период оптимальной работоспособности), утомление. По характеру изменений в функционировании основных, включенных в деятельность физиологических систем в периоде вработывания выделяют фазы: мобилизации, первичной реакции и гиперкомпенсации; периоду оптимальной работоспособности соответствуют фаза компенсации, периоду утомления — фазы субкомпенсации, декомпенсации и срыва.

Утомление — временное снижение работоспособности под влиянием нагрузки. Утомление проявляется увеличением числа ошибочных действий, снижением темпа деятельности, скорости реакций, симптоматикой истощения резервов организма (в том числе ощущением усталости), переходом на другие способы

функционирования систем обеспечения деятельности, рассогласованием их взаимоотношений. Появление симптомов утомления свидетельствует о недостаточности компенсаторных средств для поддержания деятельности на должном уровне.

Психомоторные свойства — психофизиологические свойства индивида, отражающие относительно устойчивые индивидуальные способности к выполнению движений, проявляющиеся в характеристиках точности, скорости, частоты, силы, координации и т. д.

Тесты на оценку психомоторных свойств широко используются при отборе водителей, пилотов и других специалистов операторских профессий. К ним относятся психофизиологические тесты на оценку времени реакции, статического и динамического тремора, координации, реакции на движущийся объект, «теппинг-тест» и т. д.

Время реакции — свойство, отражающее способность человека максимально быстро реагировать на появление значимых сигналов. Определяется скоростью протекания нервных процессов. Основным показателем свойства является латентный период реакции — время, протекающее от момента подачи значимого сигнала до ответной реакции обследуемого.

Различают время простой и сложной двигательной реакции. К последней относятся реакции различения и выбора.

Сущность задания при оценке времени простой двигательной реакции заключается в том, чтобы испытуемый единственным заранее известным способом как можно быстрее реагировал на однотипные сенсорные (зрительные или слуховые) стимулы.

Сущность задания при оценке времени реакции различения характеризуется тем, что часть предъявляемых стимулов требует от испытуемого выполнения определенного однотипного двигательного ответа, тогда как другие такого ответа не требуют.

При оценке времени реакции выбора испытуемому предъявляется некоторое множество сигналов, каждому из которых соответствует определенным образом организованный в пространстве способ реагирования.

Нейродинамические свойства (свойства нейродинамики) — психофизиологические свойства, в которых отражаются особенности протекания нервных процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе. К ним относятся: сила (выносливость) и динамичность нервной системы, лабильность, подвижность, баланс нервных процессов и т. д.

Сущность методического подхода в психофизиологических исследованиях к оценке **силы (выносливости) нервной системы** состоит в определении способности к сохранению высокого уровня результативности при достаточно длительном выполнении стереотипных действий.

Функциональная подвижность нервных процессов — свойство, отражающее скорость распространения нервных процессов, их иррадиацию и концентрацию. Психофизиологическое содержание свойства определяется как способность к максимальному темпу переработки информации по дифференцированию различных положительных, нейтральных и отрицательных стимулов.

Динамичность нервной системы — нейродинамическое свойство, отражающее скорость образования новых функциональных связей в ЦНС. Методические приемы оценки динамичности в психофизиологических тестах базируются на оценке динамических параметров формирования непосредственно в процессе обследования некоторого ранее не существовавшего навыка сенсомоторного реагирования. При этом под динамичностью понимается способность к овладению новым навыком, обучаемость на уровне элементарных операций.

Уравновешенность (баланс) нервных процессов — нейродинамическое свойство, отражающее уровень работы ЦНС и организма в целом. В психофизиологии определяется по данным тестов «Реакция на движущийся объект» («Пространственно-временная экстраполяция»), «Точность оценивания или воспроизведения временных интервалов».

Интеллектуально-мнестические свойства — свойства, отражающие познавательные функции индивида: память, внимание, мышление, восприятие и т. д.

Внимание характеризуется способностью человека сосредоточиться на умственной деятельности, на каком-либо предмете объективной или субъективной реальности. Внимание — динамическая характеристика протекания любой психической деятельности, механизм, обеспечивающий целесообразное распределение ресурсов системы переработки информации индивида, целенаправленность и адаптивность его поведения.

К числу характеристик внимания относятся: избирательность, объем, устойчивость, возможность распределения и переключаемость.

Различают несколько основных форм внимания, соответствующих тем процессам, которые реализуются в данной деятельности: сенсорное, двигательное, эмоциональное, интеллектуальное.

По уровням внимание делится на произвольное и непроизвольное. Классическим примером непроизвольного внимания является ориентировочный рефлекс.

Устойчивость внимания — способность к поддержанию внимания на уровне, достаточном для успешного выполнения деятельности.

Распределение внимания — способность удерживать внимание на нескольких разнородных объектах (процессах) и/или осуществлять одновременно несколько различных действий. Основной методический подход, применяемый для оценки способности к распределению внимания, состоит в предъявлении испытуемому двух или более задач одновременно, с последующим сравнением эффективности совмещенной деятельности и эффективности изолированного выполнения компонентов сложного задания.

Переключаемость внимания — способность произвольно и оперативно перемещать направленность внимания в соответствии с изменяющимися условиями с одного объекта (вида деятельности) на другой.

Помехоустойчивость (или концентрированность) внимания — способность индивида осуществлять деятельность при наличии помех.

Избирательность внимания — способность индивида выделять из сенсорного поля заданный объект среди помех.

Восприятие характеризуется способностью индивида к целостному отражению предметов, ситуаций, событий, возникающему при непосредственном воздействии раздражителей на рецепторы органов чувств. Восприятие тесно связано с мышлением, памятью, вниманием, зависит от мотивации и связано с эмоциональным состоянием.

Память кратковременная (оперативная) характеризуется способностью индивида к сохранению, запоминанию и восстановлению информации в течение относительно короткого времени. Кратковременная память — актуализированная система следовых процессов, активно использующихся во время организации и выполнения различных видов деятельности и целенаправленного поведения. Оперативную память можно рассматривать как один из компонентов афферентного синтеза в функциональной системе. Извлеченные следы взаимодействуют с обстановочной и пусковой афферентацией для принятия решения и формирования программы действия. В механизмах рабочей памяти значительная роль принадлежит лобным областям коры больших полушарий.

Функциональное состояние (ФС) — интегральный комплекс наличных характеристик тех качеств и свойств организма или отдельных его систем и органов, которые прямо или косвенно определяют деятельность человека. ФС — тоническая составляющая активности отдельных систем, органов или целостного организма, обеспечивающая реагирование на внешние и внутренние воздействия.

Операциональное состояние ЦНС — состояние ЦНС во время умственной деятельности, под действием нервно-психической нагрузки.

4. Реализация тестирования в ПАК «НС-Психотест»

4.1. Описание методики

Одна из методик полифункционального психофизиологического тестирования получила наибольшее распространение в практике врачебно-трудовой и медико-социальной экспертизы. По образу этой методики, описание которой представлено ниже, пользователь комплекса может создавать свои методики в соответствии с целями и задачами исследования, используя другие виды нагрузок, разные их сочетания, но придерживаясь общих правил психофизиологического тестирования.

Содержание методики заключается в последовательном предъявлении испытуемому трех нервно-психических нагрузок разной сложности и сенсорной направленности. По виду все три нагрузки являются сенсорными, темп предъявления стимулов — навязанный псевдослучайный.

Первая из них, самая легкая, связана с тестированием времени простой зрительно-моторной реакции. После соответствующей инструкции обследуемому в течение 2 минут в псевдослучайном порядке предъявляется 60 вспышек света. Требуется на каждую вспышку света отвечать быстрым нажатием на кнопку.

Вторая нагрузка, более сложная, связана с тестированием времени реакции различения стимулов. Обследуемому также в псевдослучайном порядке предъявляется 60 вспышек света. Согласно инструкции, проводимой перед началом тестирования, обследуемый должен быстро («как можно быстрее») отвечать нажатием на кнопку на каждую третью вспышку света.

Третья нагрузка, наиболее сложная, представляет слуховой вариант корректурного теста. Обследуемому в течение 10 минут предъявляется 800 звуков (5 гласных букв русского алфавита). Требуется нажимать кнопку «как можно быстрее» только на звук «И», который повторяется в случайном порядке в течение нагрузки 105 раз.

В ходе всего тестирования, а также в покое перед исследованием, после каждой из трех инструкций, в последствии регистрируются физиологические процессы: электрокардиограмма (ЭКГ), пневмограмма (ПГ), электромиограмма (ЭМГ) мышц орального полюса, а также сигналы от стимулов нагрузок и ответов (нажатий на кнопку) испытуемого. До и после исследования у испытуемого измеряется артериальное давление (АД).

Тестируются время простой зрительно-моторной реакции, время реакции различения на зрительный и слуховой стимулы, умственная работоспособность, устойчивость и концентрация внимания, состояние сердечно-сосудистой и респи-

раторной системы, психофизиологическая адаптивность, доступность труда с НПН, прогноз адаптации к труду с НПН.

Возможности методики реализованы в направлении:

- оценки адаптивных возможностей организма к нагрузкам с НПН, прогноза адаптации к труду с НПН, доступности труда с НПН в соответствии с 4-категорийной классификацией труда по степени напряженности;
- оценки профессионально важных качеств (ПВК) в целях прогнозирования возможности осуществления инвалидами разных видов профессиональной деятельности [7, 13];
- оценки значимых для обучения свойств на контингенте подростков старшего школьного возраста здоровых и больных с заболеваниями ЦНС [14, 15, 16];
- оценки профессионально значимых качеств с целью профпотбора у детей-инвалидов [14, 16, 17];
- оценки ПВК с целью профотбора на службу в органы ФСБ;
- оценки эффективности лечебных мероприятий [18];
- разработки рекомендаций для реабилитации инвалидов [19];
- разработки психофизиологических критериев реабилитационного прогноза [20, 21].

По данной методике проведено более 2000 обследований больных и инвалидов разных контингентов: с последствиями черепно-мозговой травмы (ЧМТ) и нейроинфекции [22, 23]; с патологией сердечно-сосудистой системы (последствия инфаркта миокарда, врожденные пороки сердца, гипертоническая болезнь) [3, 4, 24, 25, 26 и др.]; с цереброваскулярными болезнями (дисциркуляторная энцефалопатия, последствия инсульта) [3, 27, 28, 29]; с хроническими неспецифическими заболеваниями легких; с сахарным диабетом 1-го и 2-го типа; с полиомиелитом; с последствиями детского церебрального паралича [30]; с поражением тазобедренного сустава; с нарушением зрительной функции незначительной и умеренной степени; с последствиями радиационного поражения [18, 31].

Сравнительный анализ данных тестирования адаптивных возможностей к нагрузкам с НПН у больных и инвалидов разных контингентов (11 нозологических групп) подтвердил информативность критериев психофизиологической адаптивности для обоснования профессиональной реабилитации, показал влияние характера и степени патологических нарушений на состояние профессионально значимых качеств, выявил клинические факторы, наиболее отрицательно влияющие на состояние профессионально значимых свойств [7, 13].

4.2. Проведение исследования на программно-аппаратном комплексе

4.2.1. Подготовка комплекса к работе

Перед началом исследования следует подготовить ПАК к работе: включите компьютер и разветвитель USB-порта, предварительно убедившись, что к нему подключены кабели от полирегистратора, зрительно-моторного анализатора, звуко-стимулятора. Проверьте подключение кнопки пациента к зрительно-моторному анализатору, колонок к звуко-стимулятору.

Для получения подробной информации о комплексе «НС-Психотест» ознакомьтесь с руководством пользователя и руководством по эксплуатации.

Войдите в программу и проверьте готовность аппаратной части комплекса к работе. Для этого выберите пункт меню **Настройки|Тестирование приборов**. В открывшемся окне «Проверка работоспособности приборов» (рис. 1) необходимо убедиться в возможности подачи световых и звуковых стимулов. Отрегулируйте уровень громкости и тональности звука. Все приборы можно включить, нажав на кнопку **[F5]**.

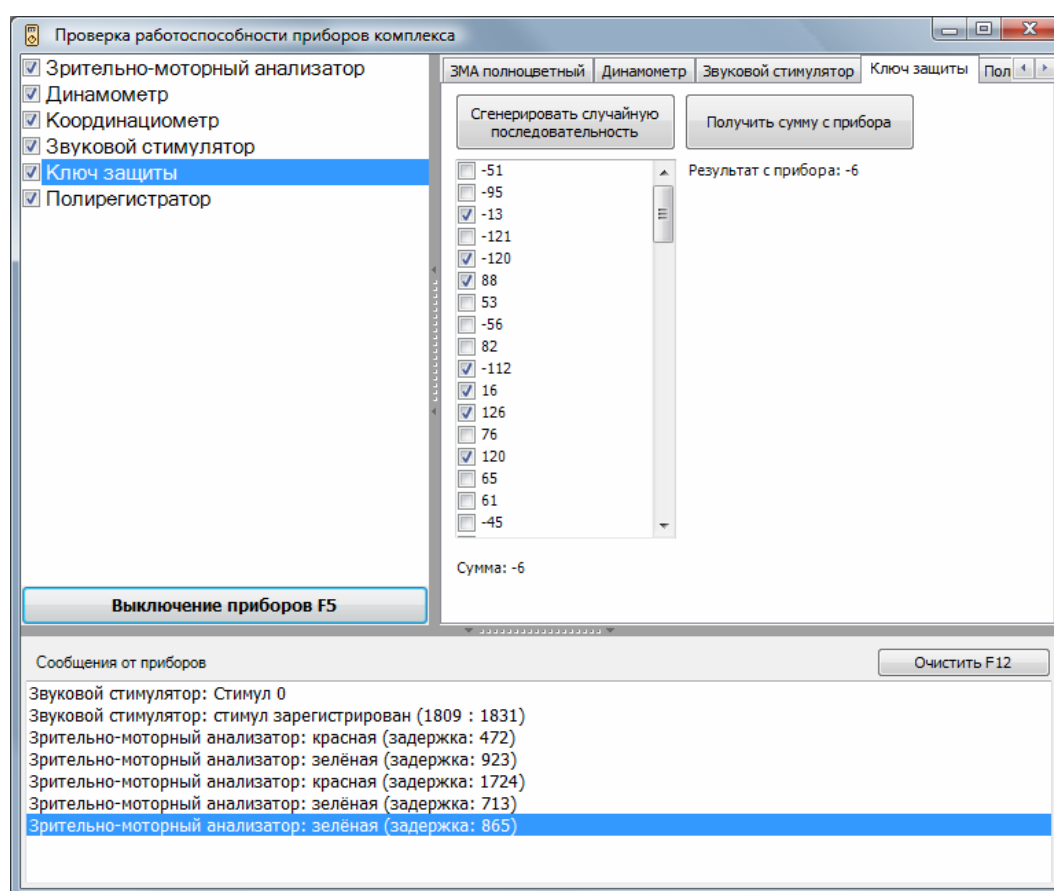


Рис. 1. Окно проверки работоспособности приборов.

Настройте программу тестирования через «Инспектор обследований» и пункт главного меню **Настройки|Изменить**. Включите полиграфический регистратор на закладке «Психофизиологические тесты», выставив флажок «Запись физиологических сигналов во время тестирования» (рис. 2).

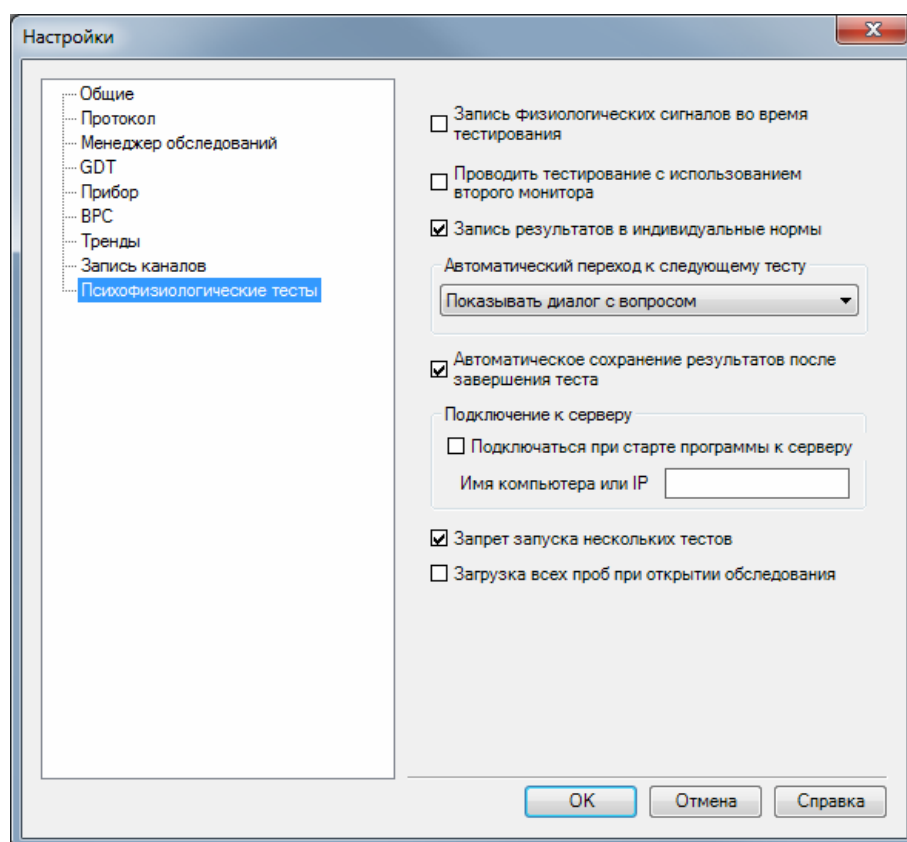


Рис. 2. Настройки программы.

В настройках методики «Полифункциональное тестирование» необходимо сделать следующие изменения:

- Выберите необходимые каналы регистрации.
- Задайте необходимое время записи (в секундах) фона, реакции на инструкцию, последствия.
- Выставьте параметры для каждого из трех тестов: количество стимулов, минимальный и максимальный интервал между стимулами (сигналами), время ожидания, продолжительность стимула (световой вспышки).

Выставленные один раз настройки сохраняются при последующих исследованиях.

Рекомендуемые настройки:

Время регистрации физиологических процессов: 3 или 5 минут фона и последствия (при необходимости анализа вариабельности сердечного ритма — 5 минут); 1 минута — на реакцию после инструкции.

Для первого теста-нагрузки (рис. 3): количество предъявлений — 60 вспышек (стимулов); минимальный интервал между сигналами — 1000 мс.; максималь-

ный интервал между сигналами — 2660 мс; время ожидания — 999 мс.; продолжительность стимула — 200 мс.

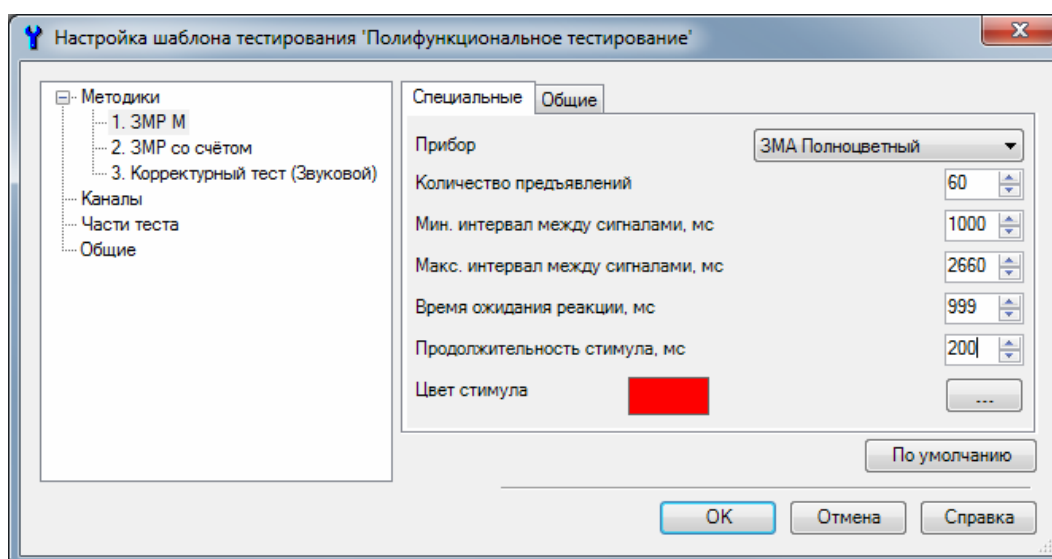


Рис. 3. Настройка методики «Полифункциональное тестирование».

Для второго теста-нагрузки: количество предъявлений — 60 вспышек (стимулов); минимальный интервал между сигналами — 1000 мс.; максимальный интервал между сигналами — 2660 мс; время ожидания — 999 мс.; реакция на каждый 3 стимул; продолжительность стимула — 200 мс. При таких настройках длительность первого и второго теста должна приближаться к 2 минутам.

Для корректирующего теста: количество предъявлений — 800 звуков (стимулов); минимальный интервал между сигналами — 685 мс; максимальный интервал между сигналами — 825 мс. При таких настройках длительность теста — 10 минут.

Для пневмограммы частота оцифровки — 100 Гц; для ЭМГ — 2000 Гц.

Для анализа ЧСС и variability сердечного ритма достаточно одного отведения ЭКГ с хорошо выраженным R-зубцом (одно из стандартных отведений). При необходимости уточнения состояния кардиальной системы (больные и инвалиды с патологией кардиальной системы) записываются все стандартные и усиленные отведения.

4.2.2. Проведение тестирования

Для запуска программы тестирования необходимо воспользоваться пунктом главного меню **Обследование**. Если тестирование проводится впервые, выберите команду **Обследование|Новое**. На экране монитора появится диалоговое окно «Карточка пациента». Заполните карточку в соответствии с медицинской документацией. Если исследование проводится повторно и карточка пациента уже имеется в базе данных, то можно начать тестирование по команде **Обследование|Открыть**. На экране появится список пациентов, из которого нужно выбрать интересующую фамилию, выделить ее и в правом нижнем углу экрана

нажать на кнопку «Новое». На экране отображается «Карточка пациента». В нее можно внести соответствующие изменения.

После завершения работы с карточкой пациента в появившемся окне «Выбор методики тестирования» выберите «Полифункциональное психофизиологическое тестирование», запустите его с помощью кнопки «ОК» или двойным нажатием левой кнопки мыши.

На экране появится окно мониторингирования физиологических процессов. Убедитесь в качестве их регистрации. Выберите удобный масштаб и скорость развертки. Проинструктируйте пациента с целью качественной записи состояния спокойного бодрствования (фон). Приступайте к записи фона с помощью кнопки «Запись». Если это необходимо, можно приостановить запись, нажав на кнопку «Стоп», и перейти в режим мониторингирования. Можно вообще прекратить исследование, нажав на кнопку «Выход».

По окончании записи фона (в соответствии с временем, выставленным в настройках) возникает окно регистрации артериального давления, куда вносятся данные измерения. Затем откройте окно управления проведением 1-го теста и регистрации ответов испытуемого. Перед запуском тестирования кнопкой «Старт» необходимо провести инструкцию пациента (текст инструкций смотрите ниже). Следить за ходом тестирования удобно при одновременно открытых на экране монитора окнах мониторингирования и тестирования.

После нажатия кнопки «Старт» программа запускает регистрацию физиологических процессов, состояние которых изменяется «после инструкции». По окончании времени записи (регулируется в настройках) автоматически начинается процесс тестирования. Необходимо следить за ответами испытуемого, и если они ошибочны или время реакции значительно снижено, следует прервать тестирование и убедиться в правильности усвоения инструкции. Программа предусматривает возникновение ситуаций, при которых необходимо:

- сделать паузу (кнопка «Пауза») и продолжить тестирование с момента остановки при нажатии на кнопку «Продолжить»;
- прервать тестирование (кнопка «Прервать») с возобновлением его с самого начала;
- прекратить тестирование (кнопка «Завершить») с сохранением результатов и переходом к следующему тесту;
- прекратить исследование (кнопка «Выход»), данные при этом не сохраняются.

Автоматически после завершения тестирования начинается запись физиологических процессов в последствие теста в соответствии с временем, указанным в настройках. По его окончании открывается окно управления проведением 2-го теста. Дайте соответствующую инструкцию пациенту и продолжайте тестирование, используя аналогичные первому тесту алгоритм и возможности программного обеспечения по проведению тестирования.

По окончании теста, автоматической записи физиологических процессов в последствие, инструктажа пациента продолжайте исследование по 3-му тесту-нагрузке с предварительной записью физиологических процессов. Возможности прерывания и прекращения тестирования аналогичны двум предыдущим периодам. По окончании теста программа продолжает регистрировать физиологические процессы в последствие. В заключение тестирования измерьте пациенту АД, зарегистрируйте его в появляющемся окне. Сохраните данные тестирования.

Отчет о самочувствии испытуемого во время исследования, необходимые дополнительные медицинские данные занесите в файл «Клиническое состояние» в «Инспекторе обследований».

Информацию о целях и задачах исследования рекомендуется отражать в окне «Цели обследования» («Инспектор обследований»).

4.3. Работа с пациентом

Требования к состоянию пациента

Необходима предварительная подготовка пациента к обследованию. Обследование желательно проводить в первой половине дня, после удовлетворительного ночного сна, не ранее чем на 3-й день после отмены седативной терапии, транквилизаторов, психостимуляторов, в межменструальный период у женщин.

К обследованию не допускаются пациенты с высокими цифрами АД (АДс более 180 мм рт. ст.) в день исследования, при обострении заболевания, с выраженной сердечной аритмией, с признаками неустойчивого нервно-эмоционального состояния (бессонная ночь или прием алкоголя накануне, неадекватное отношение к исследованию и т. д.).

В предварительной беседе специалист, проводящий обследование, должен расспросить пациента о его самочувствии, выяснить отношение к предстоящему обследованию, ознакомиться с направлением врача, в котором указываются основной диагноз, сопутствующие заболевания, цель обследования. Беседа с пациентом должна носить доверительный характер, обязательно включать элементы психокоррекции. В процессе собеседования необходимо расположить к себе испытуемого, снять возможное эмоциональное напряжение, обусловленное новизной обстановки и неизвестностью обследования. Если пациент отказывается от обследования из-за плохого самочувствия или по другим причинам, то оно не проводится. Во время беседы в общих чертах рассказывается о характере предстоящего исследования, правилах поведения пациента во время тестирования.

Необходимо знать, что достаточная подготовленность пациента к предстоящему тестированию определяет объективность его результатов и выводов.

Установка датчиков и тексты инструкций

После подготовки комплекса к работе и предварительного собеседования следует процедура наложения электродов, в процессе которой необходимо поддерживать спокойное и деловое общение с пациентом.

Пациент располагается в удобном кресле, желательно имеющем подголовник. Установка датчиков должна быть максимально удобной.

Датчик для записи пневмограммы размещается поверх одежды, в области 7-го — 8-го межреберья правой половины грудной клетки (рис. 4).

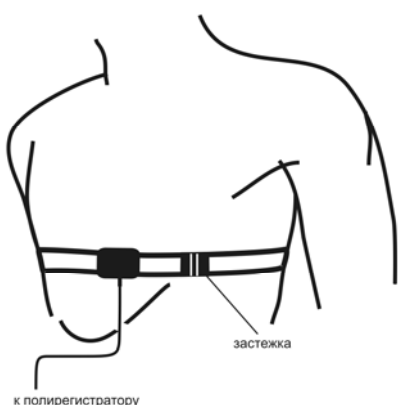


Рис. 4. Схема крепления датчика дыхания.

ЭКГ-электроды располагаются на коже предплечий и голенях стандартно: красный электрод (R) — на правом предплечье, желтый (L) — на левом, зеленый (F) — на левой ноге, черный (N) — на правой (рис. 5).

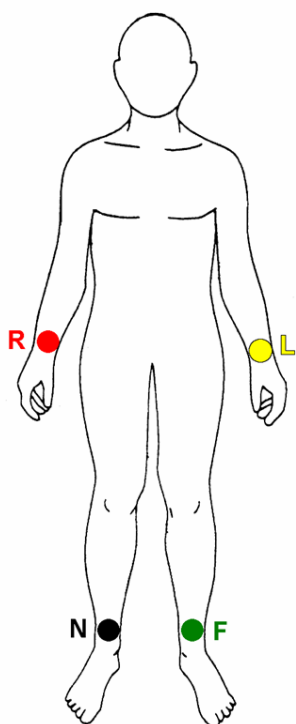


Рис. 5. Схема наложения электродов ЭКГ.

ЭМГ-электроды крепятся на подбородок в области m. mentalis. Заземляющий электрод размещается на мочке уха (рис. 6). В качестве токопроводящего слоя между кожей и ЭКГ- или ЭМГ-электродами используются стандартные электродные пасты. Перед наложением электродов кожа под ними должна быть обработана спиртом.

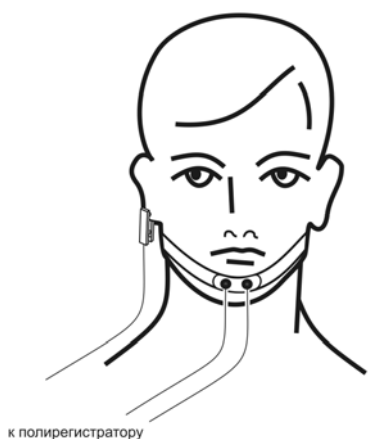


Рис. 6. Схема крепления электродов ЭМГ.

После наложения электродов следует проверить качество их установки в окне мониторинга по цвету индикаторов состояния каналов и чистоте записи электрофизиологических процессов. Зеленый цвет индикаторов свидетельствует о хорошем контакте электрода с кожей, красный — о плохом.

Убедившись в хорошем качестве регистрации электрофизиологических процессов, можно приступить к их записи в состоянии спокойного бодрствования («запись фона»). Для этого испытуемого просят посидеть спокойно, расслабленно, с закрытыми глазами. По окончании записи проводится инструктаж относительно правил поведения и характера деятельности при тестовых нагрузках. Обязательно следует предупредить пациента о том, что если он почувствует себя плохо во время выполнения заданий, об этом необходимо сказать.

Рекомендуемый текст инструкции к первому тесту: «Сейчас Вам необходимо будет выполнить следующее задание. Я даю Вам в руку кнопку. Пожалуйста, нажмите на нее несколько раз. Перед Вашими глазами установлена лампа. Сидеть нужно спокойно, без лишних движений, с закрытыми глазами. Вам будут подаваться вспышки света, которые Вы увидите сквозь закрытые веки. Вы должны как можно быстрее нажимать на кнопку на каждую вспышку света. Вам все понятно?».

Кнопка дается пациенту в правую руку, однако, если он выраженный левша, то в левую. Необходимо проверить, правильно ли обследуемый нажимает на кнопку. Нажимы должны быть однократные, короткие, достаточно сильные. Следует обязательно проверить, понятна ли инструкция обследуемому.

По окончании первого теста и последующей записи физиологических процессов проводится опрос обследуемого о его самочувствии и дается устная инструкция о выполнении второго задания.

Инструкция ко второму тесту-нагрузке: «Сейчас Вам необходимо будет выполнить следующее задание. Вам снова будут подаваться вспышки света. Вы должны как можно быстрее нажимать на кнопку только на каждую третью вспышку: первую и вторую пропускаете, а на третью — нажимаете. Сидеть нужно спокойно, расслабленно, с закрытыми глазами. Вам все понятно?».

После окончания второго теста и расспроса о самочувствии проводится устная инструкция относительно третьего задания.

Инструкция к третьему тесту: «Вы сейчас услышите голос, который будет произносить гласные буквы: «а, о, у, и, я» и так далее. Вам нужно внимательно слушать, и, как только прозвучит буква «И», как можно быстрее нажимать на кнопку. Если буква «И» уже прозвучала, а Вы не успели нажать на кнопку — все равно нажмите. Мы будем расценивать это как правильный ответ. Если случайно нажмете кнопку на какую-то другую букву, никак специально реагировать не надо — мы все это видим. Вам все понятно?».

После окончания тестирования пациент освобождается от электродов. Его расспрашивают о самочувствии, замеченных ошибках, ответы регистрируются в окне «Клиническое состояние».

4.4. Анализ данных исследования

При составлении заключения специалист, как правило, пользуется показателями вторичной обработки данных психофизиологического тестирования. Однако в ряде случаев ему необходимо обращаться к первичным данным:

- прежде всего для контроля достоверности расчетов более интегральных производных показателей;
- если отсутствуют количественные показатели — для качественной характеристики параметров;
- для уточнения элементов аггравации.

Первичными данными для автоматизированного анализа параметров полифункционального психофизиологического исследования являются характеристики точности выполнения инструкции, временные характеристики ответных реакций испытуемого на стимулы нагрузки, RR-интервалы электрокардиограммы, циклы дыхания, амплитуда электромиограммы.

В программно-аппаратном комплексе предусмотрена возможность просмотра записи ЭКГ, ПГ, ЭМГ мимических мышц лица с отметками периодов исследования (фон, реакция на инструкцию, нагрузки и т. д.), сигналов нагрузок (вспышек света, отметок звука) и ответных двигательных реакций обследуемого (нажатий

на кнопку). Для этого необходимо воспользоваться строчкой «Отведения» в «Инспекторе обследований» (рис. 7).

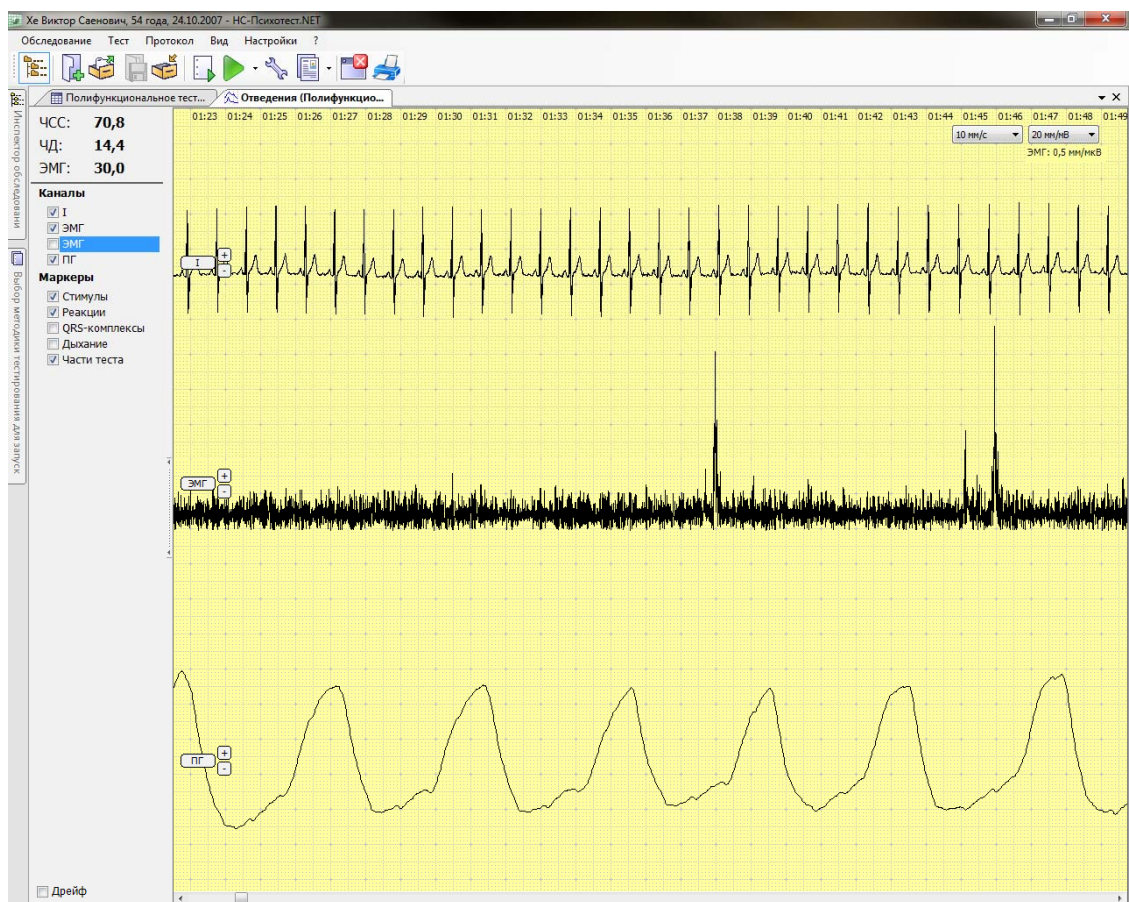


Рис. 7. Фрагмент записи физиологических процессов: ЭКГ, ЭМГ мышц орального полюса, ПГ.

Перед использованием данных автоматизированного анализа темпа и ритма сердечных сокращений и дыхания следует проверить правильность расстановки маркеров R-зубца на ЭКГ и дыхательного цикла на пневмограмме. Рекомендуется это делать при одновременно открытых окнах с записью электрофизиологических процессов (окно «Отведения») и с графиком динамики изменений частоты сердечных сокращений (ЧСС) и частоты дыхания (ЧД) (рис. 8). Если на графиках видны скачкообразные колебания кривой динамики, можно предполагать ошибку в расстановке маркеров. Следует подвести курсор к данному эпизоду на графике, щелкнуть правой кнопкой мыши. В окне «Отведения» отобразится соответствующий участок записи физиологических процессов. Пользуясь кнопками мыши, удалите или создайте маркеры либо просто передвиньте маркер к вершине зубца.

В ПАК предусмотрена возможность удаления участка записи, искаженного артефактами.

Вторичные данные анализа RR-интервалов и циклов дыхания — показатели темпа (частоты) и ритма сердечных сокращений и дыхания. Для анализа ритма сердечных сокращений используются спектральный и корреляционный (скаттерграмма) методы анализа вариационной кардиоритмограммы, для анализа ритма дыхания — спектральный метод.



Рис. 5. Анализ вегетативных реакций по показателям частоты сердечных сокращений и дыхания. Проверка расстановки маркеров RR-интервалов.

4.4.1. Оценка психофизиологических параметров по показателям точности и скорости ответных реакций

Анализ точности сенсомоторных реакций

Ответные двигательные реакции испытуемого на сенсорные стимулы при выполнении трех заданий могут быть правильными или ошибочными. Правильные — когда реакции на значимый сигнал соответствуют инструкции к заданию. В первой нагрузке все вспышки света являются значимыми сигналами, во второй — каждая третья вспышка, в третьей — звук «И». Действия испытуемого, не соответствующие заданию, расцениваются программой как ошибки, которые могут быть отнесены к одной из следующих категорий:

- пропуски — отсутствие ответной реакции (нажатие на кнопку) на предъявление значимого сигнала;
- ложные реакции — нажатие на кнопку при предъявлении незначимого сигнала либо раньше предъявления значимого сигнала (опережающее действие);
- преждевременные действия — нажатие на кнопку, выполненное в период рефрактерности; время реакции при этом заведомо меньше, чем необходимо для осуществления осмысленного действия (для большинства деятельностных тестов этот период равен 150 мс).

Выявленные ошибки отображаются в таблице первичных данных и на графике динамики латентных периодов правильных реакций в виде вертикальных красных линий (рис. 6, рис. 7). О количестве и динамике ошибок удобно судить по графику. О характере ошибок можно узнать из таблицы. Для этого на графике подведите курсор к красной линии и нажмите на правую кнопку мыши. В таблице первичных данных отобразится период нагрузки с соответствующей ошибкой и описанием ее характера. Информация об общем количестве ошибок, распределении их по характеру представлена в таблице вторичных данных «шкалы».

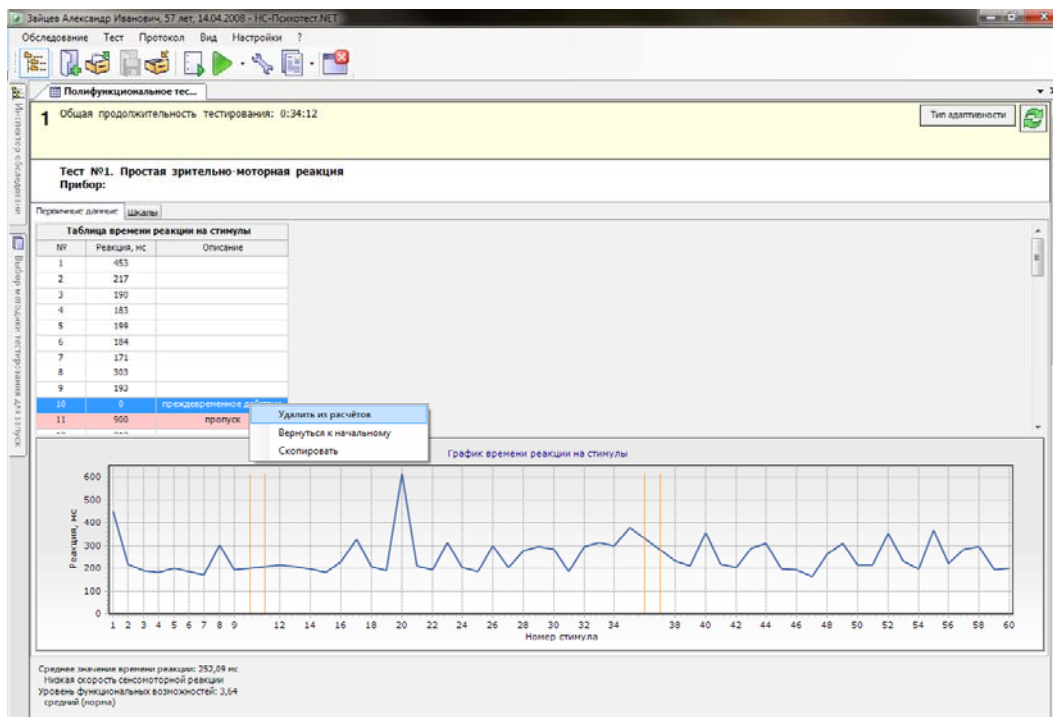


Рис. 6. Анализ ошибок обследуемого при выполнении первого задания по графику динамики латентных периодов реакции и таблице.

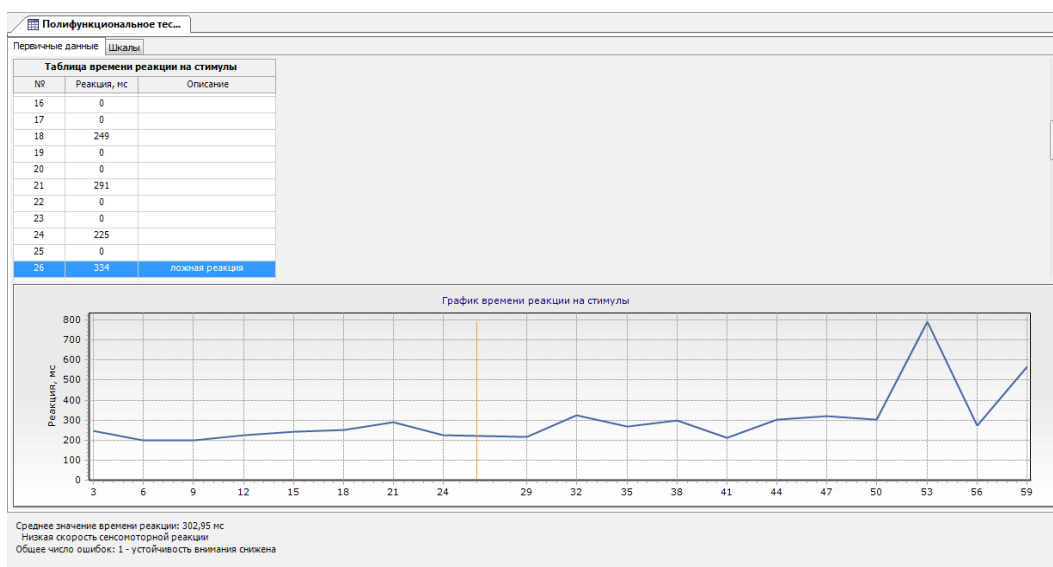


Рис. 7. Анализ ошибок обследуемого при выполнении второго задания по графику динамики латентных периодов реакции и таблице.

В ряде случаев необходимо откорректировать данные автоматизированной оценки количества ошибок. Например, когда испытуемый совершил ошибку, нажав на кнопку на незначимый сигнал, однако, заметив это, решил не нажимать на кнопку на следующий значимый сигнал (в таблице следующие друг за другом ложная реакция и пропуск). Такие действия можно не расценивать как ошибочные и удалить из расчетов отмеченные программой ошибки. Вслед за командой удаления данных (или, наоборот, командой использования в расчетах) программа пересчитывает количество ошибок, отображая пересчитанные данные в таблице вторичных данных (шкалы).

Оценка умственной работоспособности

Общее количество ошибок (пропусков и ложных реакций), допущенных испытуемым при выполнении 3-го задания, является количественным показателем умственной работоспособности (табл. 1).

Таблица 1. Оценка умственной работоспособности по показателю количества ошибок при выполнении корректурного теста.

Кол-во ошибок	Качественная оценка	Оценка состояния	Прогноз
0–1	Высокая	Норма	Благоприятно
2–6	Сниженная легко		
7–10	Сниженная умеренно	Нарушения	Сомнительно
11–20	Сниженная значительно		Неблагоприятно
Больше 20	Сниженная грубо		

В соответствии с вышеописанной таблицей оцените уровень работоспособности. Превышение количества ошибок определенного уровня (больше 6) может свидетельствовать о нарушениях работоспособности. Прогноз работоспособности в реальных условиях трудовой деятельности при этом становится сомнительным или неблагоприятным.

Оценка устойчивости и концентрации внимания

Количество и распределение ошибок (пропусков) при выполнении 2-го и 3-го заданий являются показателями устойчивости и концентрации внимания (табл. 2, 3).

Таблица 2. Оценка устойчивости и концентрации внимания по количеству ошибок и их распределению при выполнении второго теста

Количество ошибок	Качественная оценка	Оценка состояния
Нет	Устойчивое с быстрой мобилизацией	Норма
1–2	Отдельные сбои	
До 2 в начале	Замедленная мобилизация	
До 2 в конце	Истощение	Нарушения
2–3	Неустойчивость	
Больше 3	Выраженная неустойчивость	

Таблица 3. Оценка устойчивости и концентрации внимания по количеству ошибок и их распределению при выполнении корректурного теста

Кол-во ошибок	Качественная оценка	Оценка состояния	Прогноз
Нет	Устойчивое с быстрой мобилизацией	Норма	Благоприятно
1–2	Отдельные сбои		
До 2–3 в начале	Замедленная мобилизация	Норма, легкие нарушения	Сомнительно
Больше 3 в конце	Истощение	Нарушения	Неблагоприятно
До 10	Неустойчивость		
Больше 10	Выраженная неустойчивость		

Оценка времени реакции

Оценка свойства проводится по временным показателям ответных реакций испытуемого при выполнении каждого из трех заданий. Среднее значение латентных периодов реакции при выполнении первого задания является показателем времени простой двигательной реакции (время простой зрительно-моторной реакции) и характеризует способность к выполнению простых заданий, требующих быстрой реакции. Среднее значение латентных периодов реакции на значимые стимулы отражает время реакции различения (дифференцирования) зрительных стимулов (данные выполнения второго задания) и звуковых сигналов (данные выполнения третьего задания).

Время простой зрительно-моторной реакции, как правило, меньше или равно времени реакции различения зрительных стимулов (табл. 4).

Таблица 4. Оценка времени простой зрительно-моторной реакции

Время, мс	Качественная оценка	Оценка состояния	Прогноз
155–180	Очень быстрая (высокий уровень нормы)	Варианты нормы	Благоприятно
181–205	Быстрая (средний уровень нормы)		
206–230	Замедлена легко		
231–300	Замедлена умеренно	Нарушения	Сомнительно
301–400	Замедлена значительно		Неблагоприятно
Более 400	Замедлена грубо		

Уровень операционального функционального состояния ЦНС оценивается по вероятностно-статистическим параметрам распределения латентных периодов простой зрительно-моторной реакции с помощью трех критериев, отражающих разные стороны функционального состояния ЦНС. На рис. 8 представлено распределение латентных периодов реакции, по характеристикам которого производится автоматизированный расчет критериев. С ним можно ознакомиться при просмотре параметров вторичной обработки данных «шкалы».

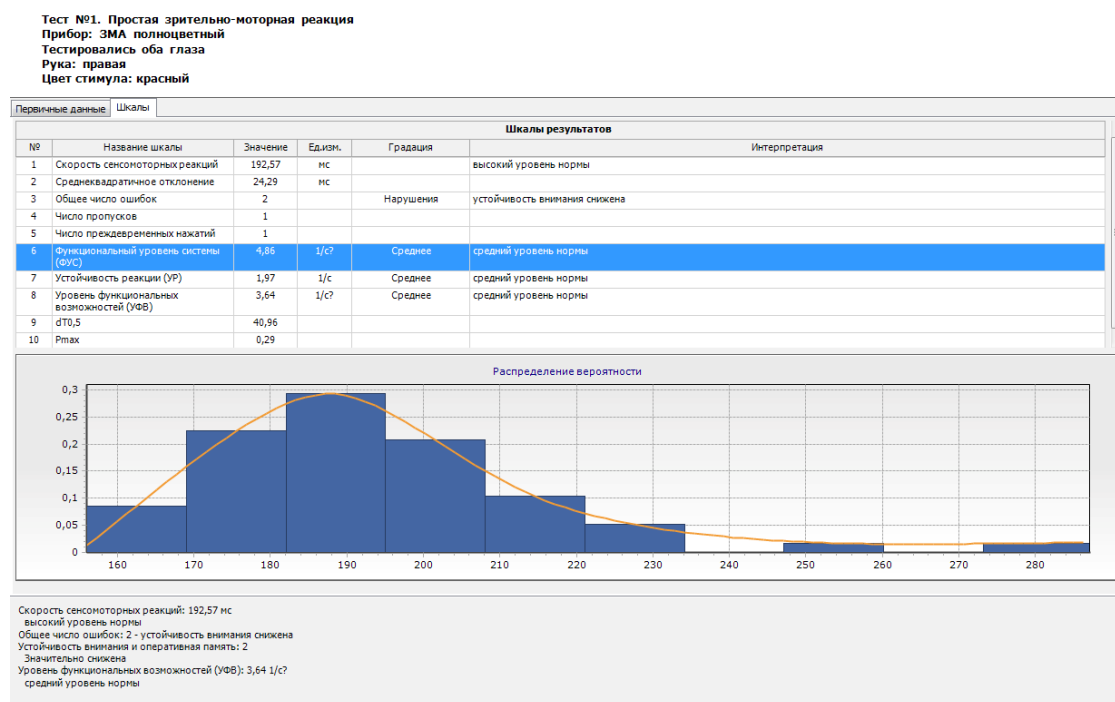


Рис. 8. Анализ операционального функционального состояния ЦНС по методике Т. Д. Лоскутовой
В таблице: значения трех критериев ФУС, УФВ, УР. Ниже — график распределения латентных периодов реакции.

Первый критерий: функциональный уровень системы (ФУС). Его величина определяется главным образом положением вариационной кривой относительно абсциссы, т. е. абсолютными значениями времени реакции.

Второй критерий: устойчивость реакции (УР). Величина этого показателя тем больше, чем меньше рассеивание латентных периодов реакции. Данный критерий «привязан» к ординате. Поскольку разнообразие значений времени реакции связано с непрерывными флуктуациями состояния ЦНС, устойчивость реакции рассматривается как показатель устойчивости ее состояния.

Третий критерий: уровень функциональных возможностей (УФВ). Этот критерий является наиболее полным и позволяет судить о способности формировать адекватную заданию функциональную систему и достаточно длительно ее удерживать.

Расчет критериев проводится по следующим формулам:

$$\Phi_{УС} = \ln \left(\frac{1}{T_{\text{мод}} \times \Delta T_{0,5}} \right) \left[\text{секунда}^{-2} \right]$$

$$УР = \ln\left(\frac{Р_{\max}}{\Delta T_{0.5}}\right) [\text{секунда}^{-1}]$$

$$УФВ = \ln\left(\frac{Р_{\max}}{T_{0.5} \times \Delta T_{0.5}}\right) [\text{секунда}^{-2}]$$

где Т_{мод} — значение середины модального класса; ΔТ_{0.5} — диапазон времени реакций, соответствующий уровню вероятности, равному половине максимальной — 0.5 × Р_{макс}; Р_{макс} — максимальная вероятность, соответствующая пределам модального класса; Т_{0.5} — значение времени реакции, соответствующее середине диапазона Т_{0.5}.

Показан высокий уровень взаимосвязи между критериями (коэффициенты корреляции 0.983–0.989), что позволяет использовать для характеристики ФС ЦНС только один из критериев — третий — наиболее интегральный (табл. 5).

Таблица 5. Оценка уровня функционального состояния ЦНС по критерию УФВ

УФВ, у.е.	Качественная оценка	Оценка состояния	Прогноз
3.8–4.8	Высокий	Норма	Благоприятно
3.1–3.8	Средний		
2.7–3.1	Низкий		
2.0–2.7	Снижен легко	Нарушения	Сомнительно
0.4–2.0	Снижен умеренно		
-2.7–0.4	Снижен значительно		Неблагоприятно

Признаки утомления

Оцениваются по динамике точностных и временных показателей ответных реакций испытуемого при выполнении каждого из трех заданий, особенно третьего, поскольку признаки утомления чаще всего проявляются к концу исследования и при выполнении самого сложного задания (табл. 6).

Таблица 6. Оценка признаков утомления по динамике ошибок при выполнении третьего задания

Кол-во ошибок	Качественная оценка	Оценка состояния
Нет	Отсутствуют	Норма
2–3 в конце	Выражены легко	
Во второй половине до 4–6	Выражены умеренно	
Во второй половине до 7–10	Выражены значительно (постепенно)	Нарушения
Преобладание в конце, до 10	Выражены значительно (быстро к концу)	
Больше 10	Выражены грубо (быстро сначала)	

Доступность нагрузок с нервно-психическим напряжением

По качеству выполнения нагрузок (по показателям точности и скорости) можно судить об их доступности в категориях: «доступны», «ограниченно доступны», «не доступны».

Данные выполнения первого и второго задания свидетельствуют о доступности простых нагрузок, требующих быстрой реакции.

По данным выполнения третьего задания можно судить о доступности продолжительных нагрузок, нагрузок в навязанном темпе, нагрузок, требующих концентрации и устойчивости внимания.

4.4.2. Оценка психофизиологических параметров по показателям вегетативных и эмоциональных реакций

Оценка степени нервно-психического напряжения

Степень нервно-психического напряжения характеризуют максимальные значения физиологических показателей в период деятельности, отражающие уровень активации физиологических систем (табл. 7). По показателям темпа и ритма сердечных сокращений и дыхания можно судить о вегетативной составляющей НПН, активации ВНС, кардиальной и респираторной систем. По показателю амплитуды ЭМГ мышц орального полюса — о эмоциональной составляющей НПН, отражающей активацию структур лимбической системы мозга [36].

Таблица 7. Характеристика нервно-психического напряжения по показателям активации кардиальной и респираторной систем, эмоциональной реактивности

Степень НПН	Максимальное значение во время деятельности		
	ЧСС, уд./мин	ЧД, ц./мин	А ЭМГ, мкВ
Незначительная	Меньше 80	18–20	5–10
Повышенная	81–85	21–24	60–90
Значительно повышенная	Больше 85	Больше 24	Больше 100
Низкая	Меньше 70	Меньше 18	

Количественные критерии оценки степени НПН по показателям спектрального анализа ритма сердечных сокращений и дыхания в настоящее время не разработаны. Согласно данным литературы [32, 33], типичной реакцией на нервно-психическую нагрузку у здоровых людей является снижение активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) по показателям MSSD и HF, активация церебральных эрготропных структур (увеличение значений показателя VLF) и симпатoadреналовой системы (по отношению LF/HF), что подтверждается данными исследований авторов пособия (рис. 8).

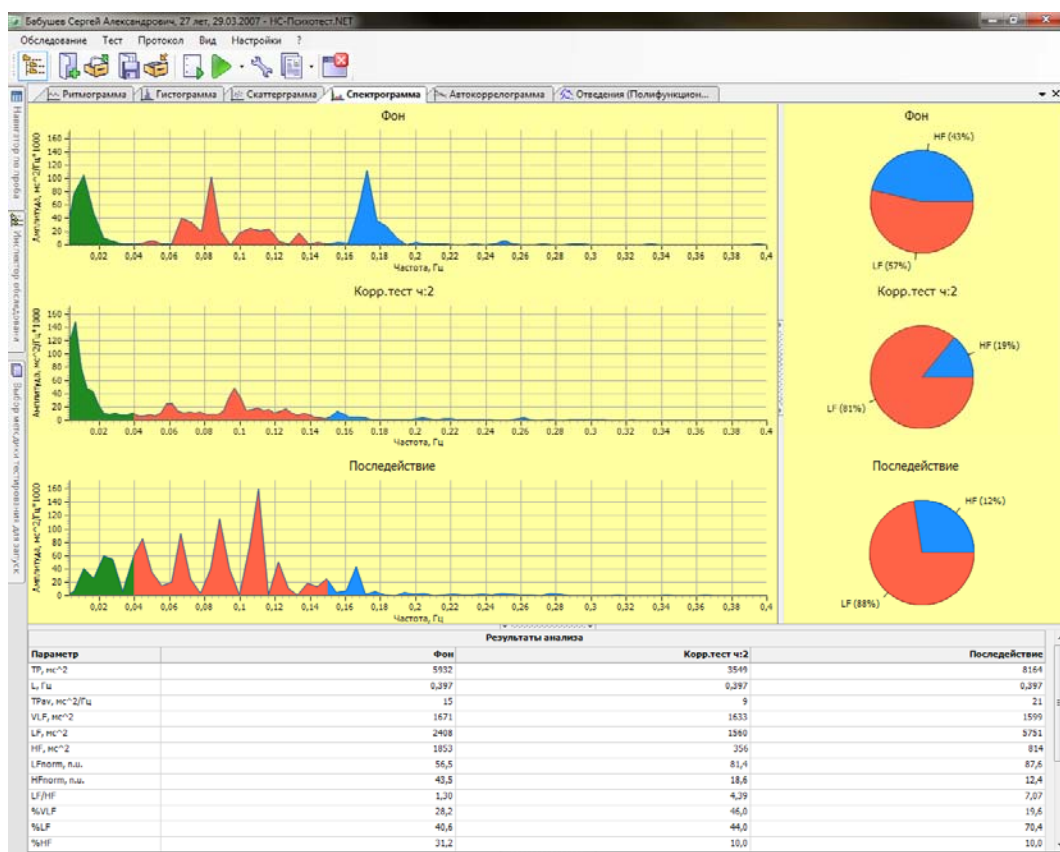


Рис. 8. Анализ вегетативного обеспечения деятельности по показателям спектрального анализа variability ритма сердца.

Функциональные резервы кардиальной и респираторной систем характеризуют по приросту значений показателей в период деятельности относительно состояния покоя. В табл. 8 дана характеристика использования функциональных резервов по показателям темпа сердечных сокращений и дыхания.

Таблица 8. Характеристика функциональных резервов кардиальной и респираторной систем по параметрам темпа сердечных сокращений и дыхания

Характеристика использования резервов	Прирост значений на нагрузку, %	
	Кардиальная система	Респираторная система
Пониженное	5–9	10–20
Оптимальное	10–20	21–50
Повышенное	21–50	Больше 50%
Значительно повышенное	Больше 50	

Степень НПН и величина затраченных физиологических резервов являются характеристиками функциональной цены деятельности.

Переносимость нагрузок с нервно-психическим напряжением по показателям сердечно-сосудистой и дыхательной систем².

Способность организма переносить действие нагрузок с НПН можно оценивать по показателям реактивных изменений ЧСС и ЧД, кардиореспираторных отношений с учетом появления патологических знаков на ЭКГ. В соответствии с классификацией [20], разработанной на контингентах здоровых и больных, в том числе инвалидах с ишемической болезнью сердца, определяют градацию свойства, соответствующую разной степени отклонений от нормы.

Градации 1 и 2 являются вариантами нормы и характеризуются согласованным учащением сердечных сокращений и дыхания и адекватным использованием функционального резерва регуляции при усложнении нагрузок.

Градация 3 расценивается как легкое снижение переносимости относительно нормы и характеризуется повышенной реактивностью по ЧД в сочетании с умеренно или незначительно повышенной реактивностью по ЧСС, как правило, нарастающей к концу теста с медленным восстановлением после нагрузок.

Градация 4 — умеренное отклонение от нормы в виде повышенной или значительно повышенной реактивности, в том числе на фоне тахикардии, с незначительным использованием резерва регуляции по учащению сердечных сокращений при выраженном возрастании ЧД (до значений полипноэ).

Градация 5 (значительно сниженная переносимость) — значительное снижение реактивности по ЧСС относительно нормы, со слабым использованием резерва, в том числе на фоне брадикардии рассогласовано со значительно повышенной реактивностью по ЧД.

Градация 6 (значительное, грубое снижение переносимости) характеризуется различной по максимумам учащения пульса реактивностью с нарастанием имеющихся в покое патологических признаков на ЭКГ или их появлением (экстрасистолия, инверсия зубца Т, аритмия) при значительно повышенной ЧД (рис. 9, рис. 10).

² В МКФ свойство обозначено кодом b4692.

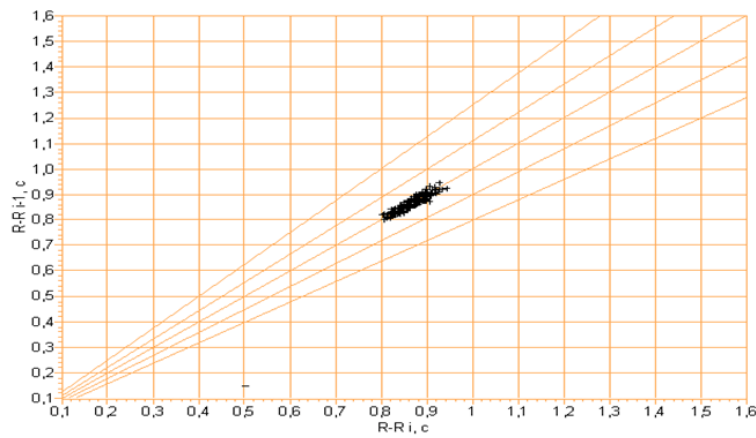


Рис. 9. Скаттерграмма до нагрузки (фон).

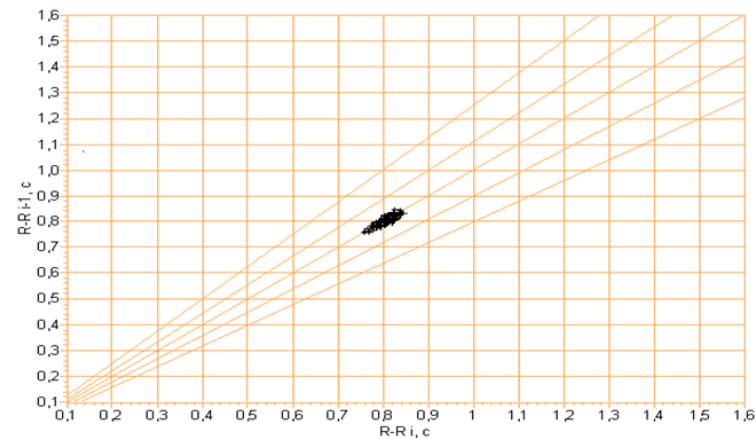


Рис. 10. Скаттерграмма во время нагрузки с нервно-психическим напряжением.

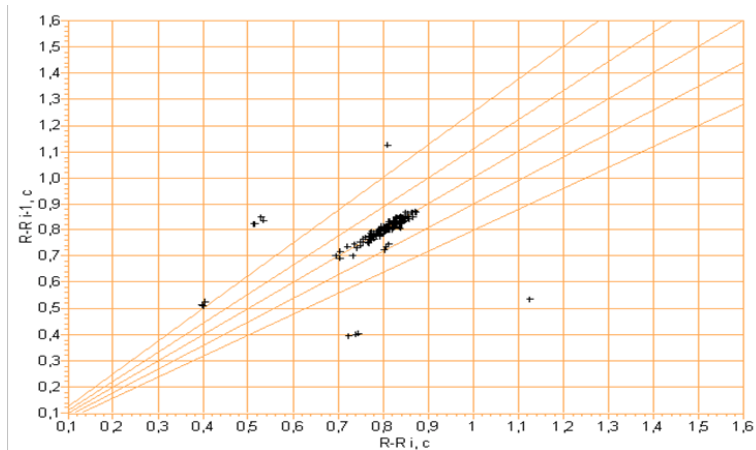


Рис. 11. Появление у пациента экстрасистол после нагрузки (восстановление) с НПН по данным скаттерграммы.

Существенно уточняет приведенную выше систему оценки переносимости нагрузок с НПН использование показателей спектрального анализа ритма сердца.

Прогноз снижения переносимости нервно-психических нагрузок по показателям спектрального анализа кардиоритмограммы возможен уже по данным покоя. Об этом свидетельствуют: снижение общей суммарной активности нейрогуморальных влияний на ритм сердца (ТР ниже 400 мс^2); повышенная активация симпа-

тоадреналовой системы, что приводит к росту соотношения симпатических и парасимпатических влияний (LF/HF больше 1.5); повышенный уровень церебрально-эрготропных и/или гуморально-метаболических влияний (VLF выше 65% в структуре спектральной мощности).

Признаками снижения переносимости нервно-психических нагрузок являются неадекватные изменения показателей в период корректурного теста (третья нагрузка) и в последствии:

- снижение общей суммарной активности нейрогуморальных влияний на ритм сердца на нагрузку более чем на 45–50% относительно данных покоя;
- избыточная активация симпатoadреналовой системы на нагрузку (повышение показателя LF/HF больше, чем в 2 раза);
- отсутствие прироста парасимпатических влияний (HF) во второй части нагрузки, что свидетельствует об истощении парасимпатического звена регуляции с привлечением надсегментарного уровня обеспечения вегетативного гомеостаза (относительный прирост VLF);
- нарастание симпатической активации в последствии, что может свидетельствовать о признаках усиления сердечной недостаточности в ответ на нервно-психическое напряжение;
- отсутствие восстановления показателей общей мощности спектра (TP, мс²) и парасимпатических влияний (HF) в последствии.

В качестве примеров уточнения оценки переносимости нервно-психических нагрузок с помощью показателей спектрального анализа ритма сердца приведем результаты обследований двух больных с патологией кардиальной системы.

Пример 1. Обследуемый С., 47 лет. Диагноз: последствия инфаркта миокарда в результате ишемической болезни сердца.

Анализируются показатели ЧСС и ЧД, индекс Хильдебрандта и функциональные резервы регуляции, представленные в табл. 9, делается заключение, что переносимость нервно-психических нагрузок умеренно снижена (градация 4 классификации) за счет повышенной реактивности ЧСС на нагрузку на фоне тахикардии с незначительным использованием резерва регуляции по учащению сердечных сокращений (функциональный резерв — 5%) при выраженном возрастании ЧД.

Таблица 9. Характеристика переносимости нервно-психических нагрузок у обследованного С.

Показатель	В покое	На нагрузку	В последствии
ЧСС, уд./мин	83	87	83
ЧД, ц./мин	14	22	14
Индекс Х, у. е.	6,7	4,6	5,4
АД, мм рт. ст.	91/73		102/85 и 98/81

По данным оценки вариабельности ритма сердца (табл. 10), в покое состояние нейрогуморальной регуляции характеризуется значительно сниженной общей мощностью спектра при низком уровне парасимпатических, симпатических и церебрально-эрготропных влияний в модуляции сердечного ритма, что может свидетельствовать о значительно сниженном функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы и всего организма в целом. Реакция на нагрузку характеризуется значительно повышенной активацией симпатического отдела ВНС, неадекватной сложности, нарастающей во второй половине нагрузки (K2 в таблице) и в последствии. Переносимость нагрузок с НПН — значительно снижена.

Таблица 10. Показатели вариабельности ритма сердца у обследованного С.

Показатели	В покое	На нагрузку		В последствии
		K1	K2	
TP, мс ²	154	255	238	388
VLF, %	48.2	49.7	57.9	69.9
LF, %	29.6	32.4	33.2	25.2
HF, %	22.2	17.9	9.0	4.9
LF/HF	1.3	1.8	3.7	5.1

Примечание: K1 — первые 5 минут корректурного (K) теста, K2 — вторые 5 минут теста.

Пример 2. Обследуемый Р., 60 лет.

При оценке показателей ЧСС и ЧД, индекса Хильдебрандта, и функциональных резервов регуляции, представленных в табл. 11, возникают затруднения в определении степени нарушения переносимости: легкая брадикардия в покое с незначительным использованием резерва регуляции по учащению сердечных сокращений (функциональный резерв — 6%) на нагрузки при сниженной реактивности по ЧД. Кардиореспираторные взаимоотношения по индексу Хильдебрандта согласованы в покое и при нагрузках.

По данным анализа вариабельности сердечного ритма: в покое — общий уровень нейрогуморальной регуляции — в пределах нормы, характеризуется умеренным уровнем парасимпатических и низким уровнем гуморально-метаболических (церебральных эрготропных влияний), преобладанием активности парасимпатического отдела ВНС. Реакция на нагрузки характеризуется значительно повышенной активацией симпатического отдела ВНС, неадекватной сложности нагрузки, нарастающей во второй половине нагрузки и в последствии. Переносимость нагрузок с НПН — значительно снижена.

Таблица 11. Показатели переносимости нервно-психических нагрузок у обследованного Р.

Показатель	В покое	На нагрузку	В последствии
ЧСС, уд./мин	64	68	68
ЧД, ц./мин	16	18	13
Индекс X, у.е.	4	3.7	4.2
АД, мм рт. ст.	146/90		159/87

Таблица 12. Показатели вариабельности ритма сердца у обследованного Р.

Показатели	В покое	На нагрузку		В последствии
		K1	K2	
TP, мс ²	1067	3875	3827	4028
VLF, %	26	46	23	40
LF, %	25	40	64	48
HF, %	49	14	13	12
LF/HF	0.5	2.,8	5	4.2

Состояние сердечно-сосудистой и респираторной системы

Совокупность показателей темпа и ритма сердечных сокращений (в покое, при нагрузках, в период последствии), артериального давления до и после исследования характеризует состояние сердечно-сосудистой системы организма. По совокупности показателей темпа и ритма дыхания в покое, при нагрузках и в последствии можно судить о состоянии респираторной системы (приложение 1).

В табл. 13, 14, 15 представлены частные критерии оценки состояния систем по показателям темпа сердечных сокращений и дыхания, функционального резерва регуляции и наличию патологических знаков на ЭКГ.

Критерии оценки состояния сердечно-сосудистой и дыхательной системы

Таблица 13. Оценка состояния кардиальной системы по ЧСС в покое

ЧСС, уд./мин	Качественная оценка	Оценка состояния
До 75	Ненапряженное	Норма
76–79	Легко напряженное	
Больше и равно 80	Тахикардия	Нарушения
Меньше 65	Брадикардия	
	Нарушение ритма ЭКГ	

Таблица 14. Оценка состояния кардиальной системы по ЧСС при нагрузке

Максимальное значение ЧСС, уд./мин	Характеристика реактивных изменений с учетом функциональных резервов и степени адекватности сложности нагрузки	Оценка состояния	Прогноз
Меньше 80	Незначительная реактивность с использованием функционального резерва	Норма	Благоприятно
81–85	Повышенная реактивность		
Больше 85	Значительно повышенная реактивность	Нарушения	Сомнительно
Больше 81	Повышенная и значительно повышенная реактивность, неадекватно сложности нагрузки		
Меньше 70	Низкая реактивность без использования функционального резерва, аритмия, патологические знаки на ЭКГ		Неблагоприятно

Таблица 15. Характеристика кардиальной системы по времени восстановления ЧСС до исходных значений в последствии

Время восстановления ЧСС до исходных значений	Качественная оценка
До 1 мин	Быстрое
1.5–3	Замедленное
Больше 3	Замедлено значительно

Таблица 16. Характеристика состояния респираторной системы по ЧД в покое

ЧД, ц./мин	Качественная оценка	Оценка состояния
Меньше 18	Ненапряженное	Норма
18–20	Напряженное легко	Нарушения
21–24	Напряженное умеренно	
Больше 24	Напряженное значительно	

Таблица 17. Характеристика состояния респираторной системы по ЧД при нагрузке

ЧД, ц./мин	Характеристика реактивных изменений с учетом функциональных резервов и степени адекватности сложности нагрузки	Оценка состояния	Прогностическая оценка
18–20	Незначительная реактивность	Норма	Благоприятно
21–24	Повышенная реактивность адекватно сложности нагрузки		
Больше 24	Повышенная, значительно повышенная реактивность неадекватно сложности нагрузки	Нарушения	Сомнительно
Меньше 18	Низкая реактивность без использования функционального резерва		Неблагоприятно

Таблица 18. Характеристика респираторной системы по времени восстановления частоты дыхания до исходных значений в последствии

Время восстановления до исходных значений	Качественная оценка
До 1 мин	Быстрое
1.5–3	Замедленное
Больше 3	Замедлено значительно (выраженное последствие)

При характеристике ФС сердечно-сосудистой системы и организма в целом по вариабельности ритма сердца следует ориентироваться на значение показателя общей спектральной мощности (TP, мс^2), структуру спектральной мощности (процентное соотношение показателей VLF, LF, HF). Хорошему (в пределах нормы) ФС соответствуют значения TP в покое больше 1500 мс^2 ; значения VLF менее 45%. Симпато-парасимпатические отношения должны быть сбалансированными (LF/ HF — от 0.7 до 1.1). Нагрузка с НПН должна сопровождаться адекватной реакцией, последствие — восстановлением показателей. Критерии снижения уровня ФС представлены при описании свойства переносимости. Примеры заключений с использованием показателей ВРС приведены в приложении 1. Для более подробного ознакомления с особенностями анализа ВРС и интерпретации показателей рекомендуется ознакомление с монографией В. М. Михайлова [32].

4.4.3. Интегральные психофизиологические показатели

Оценка психофизиологической адаптивности

Психофизиологическая адаптивность оценивается по соотношению трех критериев: качества деятельности, степени нервно-психического напряжения, уровня операционального функционального состояния мозга. Основным показателем качества деятельности является количество ошибок при выполнении третьего, самого сложного задания (табл. 1). Операциональное функциональное состояние мозга оценивается по показателю уровня функциональных возможностей (табл. 5). Степень НПН определяется на основании реактивных изменений ЧСС, ЧД и амплитуды ЭМГ. Алгоритм определения уровня и соответствующего ему типа адаптивности отображен в табл. 19.

Таблица 19. Критерии психофизиологической адаптивности, типы и уровни

Критерии	Психофизиологическая адаптивность					
	Типы и уровни					
	I	IIA	IIБ	III	IVA	IVБ
	1	2	3	4	5	6
Качество деятельности	Высокое	Высокое	Высокое, легко снижено	Легко-умеренно снижено	Значительно снижено	Значительно (грубо) снижено
Уровень операционального функционального состояния мозга	Вариации нормы	Вариации нормы	Нижняя граница нормы, легко снижен	Легко-умеренно снижен	Значительно снижен	Значительно снижен
Степень нервно-психического напряжения	Минимальная	Повышенная	Повышенная	Минимально-повышенная	Значительно повышенная	Сниженная

В соответствии с табл. 19 I тип адаптивности (1 уровень) характеризуется высоким качеством деятельности, устойчивым уровнем операционального функционального состояния ЦНС, минимумом функциональных затрат на обеспечение высокого качества деятельности (степень НПН — минимальна).

Второй уровень адаптивности (IIA тип) отличается от первого главным образом более высокой степенью функциональных затрат (степень НПН повышена).

Третий уровень (IIБ тип) характеризуется высоким качеством деятельности при сниженном уровне операционального функционального состояния мозга и повышенным НПН.

Четвертый уровень (III тип) отличается умеренно сниженным качеством деятельности при сниженном уровне операционального ФС.

Пятый и шестой уровни характеризуются значительными нарушениями качества деятельности и значительным снижением уровня операционального ФС ЦНС, что у одних больных сочетается с повышенными функциональными затратами (IVA тип); у других — с резко пониженной вегетативной и эмоциональной реактивностью (IVБ тип).

Сочетание пониженной реактивности с плохими результатами выполнения тестов требует повышенного внимания к обследуемому для исключения установочного поведения.

Первые два уровня адаптивности (I и IIA типы) характерны для здоровых лиц, они крайне редко встречаются у больных и инвалидов. Остальные четыре уровня отражают разную степень снижения адаптивных возможностей (от легкого до грубого) и разное состояние процессов компенсации.

Оценка прогноза адаптации к труду с нервно-психическим напряжением и доступности труда с учетом его напряженности

В соответствии с уровнем психофизиологической адаптивности определяется прогноз адаптации к реальному труду с НПН. Первому, второму и третьему уровню психофизиологической адаптивности соответствует благоприятный про-

гноз адаптации, четвертому — сомнительный или ненадежный, пятому и шестому — неблагоприятный (табл. 20).

Таблица 20. Оценка прогноза адаптации к профессиональной деятельности с НПН по соотношению психологических, психофизиологических, физиологических и клинических критериев (на примере тестирования больных и инвалидов с ишемической болезнью сердца)

Свойства и критерии	Психофизиологическая адаптивность					
	Типы и уровни					
	I	IIA	IIБ	III	IVA	IVБ
	1	2	3	4	5	6
	Варианты нормы		Степени снижения			
			Легкая	Умеренная	Значительная	Значительная (грубая)
Качество деятельности (успешности): - умственная работоспособность - внимание - память - скорость сенсомоторных реакций	Высокое	Высокое	Высокое, легко снижено	Легко-умеренно снижено	Значительно снижено	Значительно (грубо) снижено
Уровень ФС ЦНС по критерию «УФВ»	Вариации нормы	Вариации нормы	Нижняя граница нормы, легко снижен	Легко-умеренно снижен	Значительно снижен	Значительно снижен
Компоненты НПН по реактивности:						
- кардиальной	Незначительная	Повышена, значительно повышена	Значительно повышена, повышена	Незначительная, повышена, значительно повышена	Значительно повышена	Снижена
- респираторной	Незначительная	Повышена, значительно повышена	Значительно повышена, повышена	Незначительная, повышена, значительно повышена	Значительно повышена	Значительно повышена
- эмоциональной	Незначительная	Повышена, значительно повышена	Повышена, значительно повышена	Повышена, значительно повышена	Значительно повышена	Значительно повышена
Прогноз адаптации	Благоприятный			Ненадежный	Неблагоприятный	
Уровень психологической адаптации	Высокий	Высокий, удовлетворительный	Высокий, удовлетворительный	Удовлетворительный, умеренно снижен	Значительно снижен	Значительно снижен
Доступность труда с НПН	Доступен труд I, II ст. напряженности	Доступен труд I ст. напряженности	Доступен труд средней ст. напряженности	Доступен труд легкой напряженности	Доступен ненапряженный труд	Напряженный труд противопоказан

По уровню адаптивности оценивается доступность труда в соответствии с действующей классификацией труда по степени напряженности [9].

При этом следует учитывать, что напряженный без ограничений труд (I и II степень напряженности, вредные условия труда) инвалидам не доступен. Выбор доступного труда для них может быть в рамках средней или легкой степени напряженности.

Определение первого уровня адаптивности может свидетельствовать об отсутствии противопоказаний к трудовым нагрузкам с НПН и доступности труда I и II

степени напряженности (классы 3.1 и 3.2 соответственно). Определение второго уровня адаптивности (IIA тип) может свидетельствовать о доступности труда I степени напряженности (3.1 класс).

При третьем уровне адаптивности (легкая степень снижения, IIB тип) доступен труд средней (2 класс) и легкой (1 класс) степени напряженности.

Для обследованных с четвертым уровнем психофизиологической адаптивности (умеренная степень снижения, III тип) доступен труд только легкой степени напряженности (1 класс).

При определении IV типа адаптивности (значительное снижение) напряженный труд противопоказан. В случаях с IVA типом можно рекомендовать ненапряженный труд в специально созданных условиях на производстве или на дому.

4.5. Оформление заключения

Заключение по результатам психофизиологического исследования должно быть оформлено по общепринятой для функционально-диагностических исследований форме, включающей три основные части. Первая из них должна содержать общую информацию: сведения об учреждении и подразделении, в котором проводилось обследование, дате и времени обследования; о пациенте: ФИО, возраст, диагноз и т. д. Вторая часть заключения должна содержать подробное описание основных параметров, т. е. представлять краткое фактическое описание самого главного, существенного для выводов. Третья часть заключения, самая сложная — трактовка полученных данных. Здесь необходимо резюмировать основные результаты, описанные во второй части. Заключение может быть дополнено фрагментами записи и автоматизированной обработки данных.

В приложении 1 приведена форма заключения, получившая наибольшее распространение в практике медико-социальной экспертизы. Представлены два образца заключений с разным содержанием в описательной (второй) части по объему данных тестирования.

В приложении 2 приведены два примера заключений по комплексной оценке психофизиологического статуса подростков с целью их профориентации. Данные полифункционального психофизиологического тестирования используются в комплексе с данными функциональных исследований нейродинамики и гемодинамики мозга (по методикам клинической ЭЭГ и РЭГ соответственно) и результатами психофизиологического тестирования психомоторных свойств, выполненного на ПАК «НС-Психотест».

В приложении 3 представлены результаты сравнительной оценки данных полифункционального психофизиологического тестирования до и после реабилитационных мероприятий у ветеранов подразделений особого риска, которые демонстрируют возможности использования метода.

Приложение 1. Примеры заключений по данным полифункционального психофизиологического тестирования адаптивных возможностей к нагрузкам с нервно-психическим напряжением

Пример 1. Больной А.

Состояние кардиальной системы

- в покое — брадикардия (ЧСС — 46 уд./мин);
- незначительная реактивность с использованием функционального резерва, адекватно сложности нагрузки (ЧСС макс. — 52 уд./мин);
- частые желудочковые экстрасистолы в покое и при нагрузках;
- замедленное восстановление.

Состояние респираторной системы

- в покое — умеренно напряженное (ЧД — 22 ц./мин);
- повышенная реактивность, адекватно сложности нагрузки (ЧД — 23 ц./мин);
- восстановление.

Кардиореспираторные взаимоотношения

- рассогласованы легко в покое и при нагрузках.

Уровень АД

- до нагрузок: 170/96 мм рт. ст.; после — 165/98 мм рт. ст.; 162/100 мм рт. ст.

Эмоциональное напряжение и реактивность

- в покое — незначительная напряженность;
- легкая напряженность на нагрузки;
- быстрое восстановление.

Умственная работоспособность

- значительно снижена;
- повышена импульсивность.

Динамика умственной работоспособности

- выраженная неустойчивость.

Время реакции

- время простой двигательной реакции — умеренно снижено (250 мс);
- время реакции различения — значительно снижено (323 мс).

Устойчивость и концентрация внимания, оперативная память

- на простую нагрузку — отдельные сбои внимания;
- на сложную нагрузку — выраженная неустойчивость.

Уровень функциональных возможностей ЦНС (по вероятностно-статистическим параметрам времени простой двигательной реакции, методика Т. Д. Лоскутовой)

- легко снижен (УФВ — 2.5).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Адаптивные возможности к нагрузкам с НПН значительно снижены по IVБ некомпенсированному типу за счет пониженной их переносимости по вегетативным и эмоциональным показателям в сочетании со значительно сниженным качеством деятельности.

Прогноз адаптации к нагрузкам с НПН — неблагоприятный.

Доступность труда с НПН

Напряженный труд противопоказан. Доступен только ненапряженный труд в индивидуальном режиме.

Пример 2. Больной С.

Состояние кардиальной системы

- в покое — тахикардия (ЧСС — 87 уд./мин), вариабельность ритма сердца низкая, низкий уровень вагальных, симпатических и гуморально-метаболических влияний; преобладание активности симпатического отдела ВНС;
- на нагрузки — повышенная реактивность неадекватно сложности (ЧСС макс. — 84 уд./мин); по данным ВРС — адаптационные резервы значительно снижены;
- в последствии — тахикардия (ЧСС — 80 уд./мин), единичные желудочковые экстрасистолы).

Состояние респираторной системы

- в покое — умеренное напряжение (ЧД — 23 ц./мин);
- значительно повышенная реактивность, неадекватно сложности нагрузки (ЧД макс. — 28 ц./мин);
- замедленное восстановление.

Кардиореспираторные взаимоотношения

- согласованы в покое и при нагрузках по индексу Хильдебрандта;
- кардиореспираторная синхронизация по индексу КРС — значительно нарушена.

Уровень АД

- до нагрузок — 115/90 мм рт. ст.; после — 115/82 мм рт. ст.

Эмоциональное напряжение и реактивность

- в покое — легкая напряженность;
- умеренно повышенная реактивность неадекватно сложности нагрузки;
- восстановление.

Умственная работоспособность

- легко снижена;
- замедленная мобилизация, трудности вработывания;

Динамика умственной работоспособности

- неустойчивая.

Время реакции

- время простой двигательной реакции — легко замедлено (268 мс);
- время реакции различения — умеренно замедлено относительно нормы (301 мс).

Устойчивость и концентрация внимания, оперативная память

- на простую и усложненную нагрузки — отдельные сбои внимания;
- на сложную — легкое снижение.

Уровень функциональных возможностей ЦНС (по вероятностно-статистическим параметрам времени простой двигательной реакции, методика Т. Д. Лоскутовой)

- легко снижен (УФВ — 2.6).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Адаптивные возможности к нагрузкам с НПН умеренно снижены по III слабо скомпенсированному типу за счет пониженной их переносимости по вегетативным показателям в сочетании с легко сниженным качеством деятельности.

Прогноз адаптации к нагрузкам с НПН — ненадежный.

Доступность нагрузок

Ограниченно доступны продолжительные нагрузки, нагрузки в навязанном темпе, требующие быстрой мобилизации и устойчивости внимания.

Доступен труд легкой степени напряженности.

Приложение 2. Примеры заключений по данным психофизиологических исследований профессионально важных качеств у подростков с целью их профориентации

Пример 1. Больная С., 1983 г. р. (18 лет), учащаяся 11 класса коррекционной школы, с трудом осваивающая профессию швеи.

Диагноз основной: Олигофрения легкой степени дебильности, астенический тип дефекта.

По данным объективного обследования:

Электрэнцефалография (ЭЭГ):

Значительные изменения ЭЭГ в покое, усиливающиеся при нагрузках, с неустойчивой межполушарной асимметрией в затылочно-теменных и задневисочных отведениях, с пароксизмальными проявлениями при гипервентиляции, которые могут указывать на патологические нарушения на уровне коры (больше теменно-затылочных и задневисочных отделов) и стволовых структур мозга, повышенную чувствительность к гипоксии. Данные ЭЭГ свидетельствуют в пользу последствий органического поражения ЦНС.

Реоэнцефалография (РЭГ):

Легкие изменения РЭГ в бассейне внутренних сонных артерий функционального характера, проявляющиеся в признаках дистонии средних и мелких артериальных и венозных сосудов. Легко-умеренные изменения РЭГ в бассейне позвоночных артерий функционального характера, проявляющиеся в признаках повышенного тонуса средних и мелких артериальных и венозных сосудов, затрудненного венозного оттока. Проба с задержкой дыхания на вдохе — отрицательная (сохраняются признаки спазма сосудов), что может свидетельствовать о его устойчивости. Реакция на пробы с поворотами головы отсутствует.

Интегральная реография тела (ИРГТ):

Тип кровообращения — гиперкинетический. Разовая производительность сердца — в норме. Реакция на физическую нагрузку (40 шаговых движений лежа) — недостаточная, неадекватная, что может свидетельствовать о нарушении регуляторных функций вегетативной нервной системы. Тонус артериального русла снижен. Признаки венозной дисгемии.

Результаты полифункционального психофизиологического тестирования с оценкой адаптивных возможностей ЦНС:

1. Выполнение простой нагрузки, включающей элемент деятельности — простая сенсомоторная реакция (реакция обнаружения).

С задачей нажимать на кнопку «как можно быстрее» на каждую из 60 вспышек света, предъявляемых в случайном порядке, справляется. Скорость реагирования — легко снижена относительно нормы (ВПР — 221 мс), точность реагирования — легко снижена (2 ошибки), устойчивость реакции — в пределах нормы, признаки утомления — не выражены. Данные свидетельствуют о способности адекватно формировать адекватную заданию функциональную систему и достаточно длительно ее удерживать (УФВ — 4.3).

НПН — минимальное: максимальная ЧСС на нагрузку — 80 уд./мин, ЧД — 18 ц./мин, баланс вегетативной регуляции. Уровень эмоциональной напряженности значительно повышен до исследования, во время тестирования понижается, но остается значительным.

2. Выполнение средней по сложности нагрузки, включающей элемент «различения» (выделение одного из нескольких возможных сигналов).

С задачей нажимать на кнопку «как можно быстрее» на каждую третью вспышку света справлялась без ошибок. Скорость реагирования — умеренно замедлена относительно нормы (ВПР — 267 мс), точность реагирования — высокая; устойчивость реакции — в пределах нормы. Уровень функциональных возможностей — в пределах нормы.

НПН — минимальное. Уровень эмоциональной напряженности значительно повышен в начале выполнения теста с постепенным снижением к концу задания.

3. Выполнение сложной нагрузки (слуховой корректурный тест длительностью 10 минут). Элементы деятельности: «различение». От предыдущей нагрузки отличается сложностью и сенсорной модальностью сигналов.

Качество деятельности грубо снижено (ошибок — 23) со значительно выраженными признаками утомления. Выраженная неустойчивость внимания с выраженными признаками истощения. Уровень НПН минимальный. Использование функциональных резервов снижено. Признаки нарушения вегетативной регуляции (по индексу Хильдебрандта). Признаки утомления по вегетативным показателям. Уровень эмоциональной напряженности значительно повышен с постепенным снижением к концу задания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Адаптивные возможности к нагрузкам с нервно-психическим напряжением значительно снижены по IV Б типу за счет грубо сниженного качества деятельности на сложную нагрузку в сочетании с минимальной реактивностью по вегетативным показателям при значительно повышенной эмоциональной напряженности.

Прогноз адаптации к нагрузкам с нервно-психическим напряжением — неблагоприятный.

Доступность нагрузок и труда с НПН

Доступны простые нагрузки в свободном темпе, противопоказаны продолжительные нагрузки и нагрузки в навязанном темпе, требующие устойчивого внимания и высокой точности.

Доступен ненапряженный труд в специально созданных условиях.

Исследование (уровня развития) психомоторных качеств, выполненное с помощью программно-аппаратного комплекса «НС-Психотест».

1. **Способность к зрительно-моторному контролю за внешними подвижными объектами** (исследовалась на модели перцептивного варианта реакции на движущийся объект без обратной связи, тест «Баланс НП», режим 1) значительно снижена: отмечается низкий уровень точности реакций при высокой их нестабильности.

Баланс нервных процессов нарушен в сторону преобладания процессов торможения. Индивидуальный уровень активации снижен.

2. **Максимальный темп циклических кистевых движений** (на модели теппинга, тест «Теппинг», режим 1) умеренно снижен (4.7 к/с.) при умеренно сниженной стабильности деятельности, признаков утомления нет.

Лабильность двигательного анализатора легко-умеренно снижена относительно нормы. Мышечная выносливость правой руки — в пределах нормы (по показателю нормированного тренда).

3. **Устойчивость движений рук** при выполнении действий, в которых скорость не имеет существенного значения (на модели статического тремора, тест «Тремор», режим 7), легко-умеренно снижена за счет повышенной длительности касаний (частота касаний — 0.25 Гц).

4. **Способность к выполнению плавных сложнокоординированных движений под контролем зрения** (на модели динамического тремора, тест «Тремор», режим 8) значительно снижена (частота касания — 14.8; РО — 3.3 стэна).

5. **Способность к согласованному движению конечностей** (координация движений рук по заданному алгоритму на модели исчерпывающего тринарного форсированного выбора) значительно снижена (РО — 1.0 стэна).

6. **Способность к быстрому и точному оцениванию линейных размеров** (на модели различения отрезков по длине при строгом неравенстве, упрощенный вариант, тест «Глазомер», режим 1) умеренно снижена за счет умеренно сниженной точности и скорости реакций.

Прогнозируемая оценка успешности деятельности — 33.9 у.е. С учетом данных проведенного пилотного исследования прогноз успешности деятельности по специальности швея неблагоприятный.

Пример 2. Больная Б., 1985 г. р. (16 лет), учащаяся 10 класса коррекционной школы, успешно осваивающая профессию швеи.

Из анамнеза известно следующее:

Единственный ребенок в семье, мать — служащая, страдает алкоголизмом, девочка воспитывается в семье тети (искусствоведа по профессии); бытовые условия — нормальные.

Эпикриз педиатра 1999 г. для коррекционной школы: соматически здорова. Выраженная задержка психоречевого развития, в анамнезе энцефалопатия. На диспансерном учете не состоит. Невропатолог от 2002 г.: очаговой симптоматики не выявлено. До 7 класса обучалась в общеобразовательной школе. С программой справлялась с большим трудом, в 1999 г. было рекомендовано обучение в коррекционной школе. Посещает УПК, получает профессию швеи, выполняет полный цикл операций при пошиве платьев, халатов, мужских рубашек. Платье изготавливает за 9 часов. Нравится шить изделия «посложнее». Надоедает долго сидеть. Хочет освоить профессию секретаря. Со школьной программой коррекционной школы справляется легко. Бегло читает, пишет, выполняет арифметические операции.

Диагноз основной: олигофрения легкой степени дебильности с простым типом дефекта.

Электроэнцефалография (ЭЭГ):

Умеренные изменения ЭЭГ в покое, усиливающиеся при нагрузках, с неустойчивой межполушарной асимметрией, с пароксизмальными проявлениями при гипервентиляции, которые могут свидетельствовать о признаках дисфункции неспецифических регулирующих структур мозга, повышенной чувствительности к гипоксии.

Реоэнцефалография (РЭГ):

Легко-умеренные изменения РЭГ в бассейне внутренних сонных артерий функционального характера, проявляющиеся в признаках дистонии средних и мелких артериальных и венозных сосудов, затрудненного венозного оттока. Легко-умеренные изменения РЭГ в бассейне позвоночных артерий функционального характера, асимметричные ($A_d > A_s$), проявляющиеся в признаках повышенного тонуса средних и мелких артериальных и венозных сосудов, затрудненного венозного оттока. Проба с задержкой дыхания на вдохе — отрицательная (сохраняются признаки спазма сосудов), что может свидетельствовать о его устойчивости. При пробах с поворотах головы — признаки травматизации позвоночных артерий.

Результаты полифункционального психофизиологического тестирования с оценкой адаптивных возможностей ЦНС:

1. Выполнение простой нагрузки, включающей элемент деятельности — простая сенсомоторная реакция (реакция обнаружения):

С задачей нажимать на кнопку «как можно быстрее» на каждую из 60 вспышек света, предъявляемых в случайном порядке, справляется без ошибок. Скорость реагирования — умеренно снижена относительно нормы (ВПР — 236 мс), устойчивость реакции — в пределах нормы, признаки утомления — не выражены. Данные свидетельствуют о способности адекватно формировать адекватную заданию функциональную систему и достаточно длительно ее удерживать (УФВ — 3.3).

НПН — значительно повышено перед тестированием (ЧСС — 92 уд./мин) и во время нагрузки (ЧСС — 94 уд./мин, ЧД — 26 ц./мин), признаки нарушения вегетативной регуляции. Уровень эмоциональной напряженности значительно повышен до исследования и во время тестирования.

2. Выполнение средней по сложности нагрузки, включающей элемент «различения» (выделение одного из нескольких возможных сигналов):

С задачей нажимать на кнопку «как можно быстрее» на каждую третью вспышку света справлялась без ошибок. Скорость реагирования — умеренно замедлена относительно нормы (ВПР — 264 мс), точность реагирования — высокая; устойчивость реакции — легко снижена. Уровень функциональных возможностей — в пределах нормы.

НПН — значительно повышено, неадекватно нагрузке. Уровень эмоциональной напряженности значительно повышен в начале выполнения теста с постепенным снижением к концу исследования.

3. Выполнение сложной нагрузки (слуховой корректурный тест, длительностью 10 минут). Элементы деятельности: «различение». От предыдущей нагрузки отличается сложностью и сенсорной модальностью сигналов.

Качество деятельности умеренно снижено (8 ошибок) с умеренно выраженными признаками утомления. Умеренная неустойчивость внимания с умеренно выраженными признаками истощения. Уровень НПН повышен. Использование функциональных резервов избыточное, неадекватное нагрузке. Уровень эмоциональной напряженности значительно повышен при выполнении нагрузки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Адаптивные возможности к нагрузкам с нервно-психическим напряжением умеренно снижены по III типу за счет пониженной переносимости нагрузок по вегетативным показателям и эмоциональной реактивности при умеренно сниженном качестве деятельности.

Прогноз адаптации к нагрузкам с нервно-психическим напряжением — ненадежный (сомнительный).

Доступность нагрузок и труда с НПН

Ограниченно доступны продолжительные нагрузки, нагрузки в навязанном темпе, с быстрой мобилизацией внимания, нагрузки, требующие устойчивого внимания и высокой точности.

Доступен труд легкой степени напряженности в обычных производственных условиях.

Исследование (уровня развития) психомоторных качеств, выполненное с помощью программно-аппаратного комплекса «НС-Психотест».

1. **Способность к зрительно-моторному контролю за внешними подвижными объектами** (исследовалась на модели перцептивного варианта реакции на движущийся объект без обратной связи, тест «Баланс НП», режим 1) умеренно снижена: точность реакций умеренно стабильно снижена.

Баланс нервных процессов нарушен в сторону преобладания процессов торможения. Индивидуальный уровень активации снижен.

2. **Максимальный темп циклических кистевых движений** (на модели теппинга, тест «Теппинг», режим 1) умеренно снижен (5.8 к/с) при высокой стабильности деятельности, признаки утомления не выражены.

Лабильность двигательного анализатора легко-умеренно снижена относительно нормы. Мышечная выносливость правой руки — в пределах нормы (по показателю нормированного тренда).

3. **Устойчивость движений рук** при выполнении действий, в которых скорость не имеет существенного значения (на модели статического тремора, тест «Тремор», режим 7), легко снижена за счет повышенной частоты и длительности касаний (частота касаний — 3.4 Гц).

4. **Способность к выполнению плавных сложнокоординированных движений под контролем зрения** (на модели динамического тремора, тест «Тремор», режим 8) в пределах нормы (частота касания — 2.7; РО — 7.0 стэна).

5. **Способность к согласованному движению конечностей** (координация движений рук по заданному алгоритму на модели исчерпывающего тринарного форсированного выбора) в пределах нормы (РО — 5.8 стэна).

6. **Способность к быстрому и точному оцениванию линейных размеров** (на модели различения отрезков по длине при строгом неравенстве, упрощенный вариант, тест «Глазомер», режим 1) в пределах нормы (РО — 5.8 стэна) при среднем уровне точности и скорости реакций.

Прогнозируемая оценка успешности деятельности — 56.2 у. е. С учетом данных проведенного пилотного исследования прогноз успешности деятельности по специальности швея благоприятный с учетом рекомендаций по соблюдению условий труда.

Приложение 3. Результаты сравнительной оценки данных психофизиологического статуса ветеранов подразделений особого риска до и после реабилитационных мероприятий

Предметом настоящего исследования явилось изучение особенностей лечебного воздействия препарата «Семакс» на состояние здоровья ветеранов подразделений особого риска, ликвидаторов радиационных аварий на атомных подводных лодках (АПЛ) по данным комплексных психофизиологических и психологических исследований с целью апробации новой лечебной технологии, оценки ее эффективности с учетом индивидуальных особенностей психофизиологического статуса ветеранов.

Программу комплексных психофизиологических и психологических исследований составили:

- методики клинической электроэнцефалографии и реоэнцефалографии для уточнения клинических данных о состоянии ЦНС и гемодинамики мозга;
- методики стандартной ЭКГ и холтеровского мониторирования;
- полифункциональное психофизиологическое тестирование с оценкой адаптивных возможностей ЦНС к нагрузкам на психические, сенсомоторные функции (параллельная регистрация ЭКГ, пневмограммы, ЭМГ мышц лица, сенсомоторных реакций и их времени при выполнении ранжированных по сложности нагрузок, как то: предъявление вспышек света в случайном порядке с инструкцией нажимать на кнопку на каждую вспышку света; затем только на определенную по счету; слуховой вариант корректурного теста длительностью 10 минут, предусматривающий дифференцировку гласных букв русского алфавита в транслируемом наборе, записанном на магнитофоне с голоса);
- психодиагностическое автоматизированное исследование с помощью деятельности тестов нейродинамических свойств (баланса, динамичности функциональной подвижности нервных процессов, выносливости или силы нервной системы), концентрации, устойчивости внимания, оперативной памяти и мышления, свойства «ригидности — пластичности»;
- многопрофильное исследование личности по методике MMPI;
- социально-психологические исследования.

Исследования проведены с участием 20 ветеранов, ликвидаторов радиационных аварий на АПЛ, до и после курса лечения препаратом «Семакс». Ветераны

вводили препарат интраназально в течение 7 дней по 2 капли в каждую ноздрю 2 раза в день

Возраст обследованных варьировал от 41 до 70 лет (средний возраст — 59.4 года).

После курса лечения препаратом «Семакс» наблюдалась достоверно значимая положительная динамика изменений гемодинамики мозга по данным РЭГ-исследований, проявляющаяся в нормализации тонуса средних и мелких артериальных и венозных сосудов у обследованных с исходно гипотоническим типом РЭГ. У обследованных с гипертоническим типом РЭГ также отмечалось повышение тонуса по средним значениям показателя в подгруппе, однако оно было недостоверным.

По данным стандартной ЭКГ и холтеровского мониторингирования отмечена тенденция к урежению ЧСС у 1/3 обследованных как при исходной нормосистолии, так и при брадикардии, снижению максимальной ЧСС во время ночного сна, повышению толерантности к физической нагрузке, наблюдалось урежение экстрасистол (наджелудочковых и желудочковых) в случаях с тяжелыми нарушениями ритма сердца.

По данным полифункционального психофизиологического тестирования отмечалось улучшение показателей качества деятельности. Число ветеранов с высоким качеством деятельности (безошибочным) возросло на 32%, среднее количество ошибок по группе также значительно уменьшилось (табл. 1). Увеличилась доля обследованных с хорошими показателями ВПДР (варианты нормы и незначительного снижения) с 53 до 73%. Среднее значение ВПДР по группе в целом уменьшилось до 246.7 мс, свидетельствуя о характерной тенденции к повышению скорости нервных процессов под влиянием препарата. О положительном влиянии препарата «Семакс» на функциональное состояние ЦНС свидетельствовало также увеличение доли ветеранов с высоким уровнем значений показателей на 11%. После курса лечения препаратом у обследованных не наблюдалось значимых изменений по показателям вегетативного обеспечения деятельности. О положительной тенденции изменений свидетельствовало увеличение доли ветеранов с оптимальным использованием функционального резерва кардиальной и респираторной систем (26% — до, 37% — после курса лечения). Значимо снижались показатели эмоционального напряжения в покое и при выполнении тестов-нагрузок. По интегральному показателю уровня психофизиологической адаптивности отмечалось уменьшение доли обследованных с его значительным снижением и увеличение — с умеренным и легким (до 47, 32 и 21% соответственно).

По данным психодиагностического исследования состояния нейродинамических свойств и эмоционально-волевой сферы (ММПИ), достоверных изменений в целом по группе после курса лечения препаратом «Семакс» обнаружено не было. Достоверно улучшились показатели выполнения теста на оценку свойств концентрации и устойчивости внимания, оперативной памяти и мышления. Возросли скорость и стабильность реакций, повысилась рейтинговая оценка качества деятельности (РО в таблице). В целом по группе отмечено улучшение «прогно-

зируемой оценки успешности деятельности», определяемой по совокупности результатов выполнения батареи тестов (табл. 21).

Таблица 21. Средние значения показателей психофизиологического статуса ветеранов до и после курса лечения препаратом «Семакс» (M + m)

Свойства, функции, показатели	Период обследования	
	до лечения	после лечения
Данные полифункционального психофизиологического тестирования		
Количество ошибок при выполнении КТ (диапазон значений)	5.3 (2–29)	2.5 (2–12)
Время реакции (ВПДР), мс	297.6 ± 11.1	246.7 ± 9.8
УФВ (диапазоны значений), у. е.	3.2 (–0.2–5.0)	3.7 (1.6–5.4)
ЧСС покоя, уд./мин.	73.2 ± 2.0	69.7 ± 1.9**
ЧСС макс. на нагрузку, уд./мин	77.2 ± 2.1	76.0 ± 2.0
ЧД покоя, цикл./мин	15.9 ± 0.9	17.0 ± 0.9
ЧД макс. на нагрузку, цикл./мин	22.0 ± 1.2	21.2 ± 1.1
ЭМГ покоя, мкВ	135.2 ± 18.1	85.3 ± 11.2*
ЭМГ макс. на нагрузки, мкВ	173.7 ± 20.1	132.1 ± 18.3*
Данные психодиагностического тестирования нейродинамических и базовых психических свойств		
Баланс нервных процессов		
точность, у.е.	2.4 ± 0.3	2.3 ± 0.2**
стабильность, %	29.2 ± 3.1	28.7 ± 2.7
РО	5.8 ± 0.4	6.0 ± 0.3
Динамичность нервных процессов		
динамичность, у.е.	72.9 ± 2.2	75.8 ± 2.4
пропускная способность, мс	640.6 ± 23.1	611.6 ± 31.7
РО	4.9 ± 0.2	5.1 ± 0.3
Выносливость (сила) нервной системы		
тренд	–9.9 ± 1.6	–9.6 ± 1.5
частота касаний	5.9 ± 0.2	5.9 ± 0.2
стабильность, %	6.9 ± 0.8	6.1 ± 0.7
РО	4.6 ± 0.2	4.8 ± 0.2
Концентрация, устойчивость внимания, оперативная память и мышление		
скорость реакции, мс.	1254 ± 92.8	1034.8 ± 64.5*
точность	0.95 ± 0.01	0.97 ± 0.01
стабильность, %	37.0 ± 1.6	31.6 ± 1.5*
РО	5.7 ± 0.3	6.9 ± 0.3*
Ригидность — пластичность		
коэффициент ригидности	1.54 ± 0.11	1.3 ± 0.1
РО	5.2 ± 0.4	6.2 ± 0.4
Данные теста Люшера		
тревожность, %	23.7 ± 5.0	18.0 ± 5.3
работоспособность, %	61.8 ± 5.5	64.2 ± 4.8
усталость, %	45.2 ± 5.3	35.1 ± 5.7
отклонение от аут. нормы, %	51.1 ± 4.4	48.5 ± 2.6**

Примечания:

** достоверные отличия по t-критерию;*

*** достоверные отличия по F-критерию;*

**** достоверные отличия по t- и F-критерию группы ветеранов от группы здоровых для 0.05% уровня значимости.*

По данным опроса ветеранов о субъективных ощущениях влияния препарата, 57% обследованных отметили улучшение самочувствия. Наблюдались улучшение общего самочувствия, повышение работоспособности, нормализация сна и артериального давления, уменьшение головной боли и боли в области сердца, улучшение зрения и памяти.

Список литературы

1. Черкасова В. И., Маккавейский П. А., Кацук Л. И. Клинико-физиологическое обоснование доступности труда с нервно-психическим напряжением для инвалидов с заболеваниями центральной нервной системы. Методические рекомендации для врачей ВТЭК. Л., 1979. 19 с.
2. Черкасова В. И., Кацук Л. И., Золотарев Ф. Я. Методологические основы психофизиологической адаптивности и значение ее оценки для трудовых рекомендаций инвалидам. Методические рекомендации для врачей ВТЭК. Л., 1983. 23 с.
3. Черкасова В. И., Кацук Л. И., Куземкин В. А. и др. Прогнозирование возможностей адаптации к труду преимущественно с нервно-психическим напряжением в целях реабилитации инвалидов вследствие церебрального атеросклероза и гипертонической болезни. Методические рекомендации для врачей ВТЭК. Л., 1986. 20 с.
4. Черкасова В. И. и др. Клинико-физиологические критерии для обоснования прогноза адаптации к труду с нервно-психическим напряжением у больных с патологией сердечно-сосудистой системы. Методические рекомендации для врачей ВТЭК. СПб.: СПбНИИЭТИН, 1994. 19 с.
5. Черкасова В. И., Шошмин А. В., Портова Л. З., Сизая Н. А., Хазова И. В. Полифункциональное тестирование для оценки профессиональных возможностей инвалидов. Методические рекомендации для врачей МСЭ, служб занятости и профориентации. М.: ЦБНТИ, 1997. 18 с.
6. Черкасова В. И., Шошмин А. В., Портова Л. З., Сизая Н. А., Хазова И. В. Использование методик индивидуальной оценки психофизиологического статуса инвалида. Методическое пособие для врачей МСЭ. М.: ЦБНТИ, 1999. 52 с.
7. Черкасова В. И., Хазова И. В., Портова Л. З. и др. Критерии оценки и динамики прогноза профессионально важных качеств для осуществления инвалидами различных видов профессиональной деятельности. Методические рекомендации для специалистов МСЭ, служб занятости и профориентации. Москва, 2000. Вып. 24. 32 с.
8. Шошмин А. В., Черкасова В. И., Сизая Н. А., Хазова И. В. и др. Тесты для комплексной оценки профессиональных возможностей инвалидов в квалифицированном умственном и физическом труде. Методические рекомендации для специалистов МСЭ, служб занятости и профориентации. Тюмень, 2004. 52 с.
9. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса (Р 2.2.2006-05).

10. Психофизиология: учебник для вузов, 2-е изд., доп. и перераб. / Под ред. Ю. И. Александрова. СПб. : Питер 2003. 496 с.
11. Асафов Б. Д. Структура ориентировочного рефлекса как показатель функционального состояния нервной системы. Дисс. на соиск. уч. ст. к. б. н. Ленинград, 1966. 305 с.
12. Лоскутова Т. Д. Время реакции как психофизиологический метод оценки функционального состояния ЦНС // Нейрофизиологические исследования в экспертизе трудоспособности. Л.: Медицина, 1978. С. 165.
13. Разработка психофизиологических критериев оценки и динамики прогноза профессионально важных качеств для осуществления инвалидами различных видов профессиональной деятельности. [Хазова И. В., Черкасова В. И., Сизая Н. А. и др.]. Отчет о НИР от 1999. 102 с.
14. Рябokonь А. Г., Стеценко С. А., Черкасова В. И. и др. Оценка психосоматического статуса детей-инвалидов для целей раннего профессионального тестирования. Методические рекомендации. М.: ЦБНТИ, 1997. 11 с.
15. Разработка психофизиологических критериев инвалидности у детей подросткового возраста. [Сост.: Хазова И. В., Иванова И. А., Сизая Н. А. и др.]. Отчет о НИР. Инв. № 0220.0 502351. ФГУ СПбНЦЭР им. Г. А. Альбрехта, 2004. 99 с.
16. Профессиональная ориентация, профессиональная подготовка и трудоустройство при умственной отсталости. Методическое пособие. Под ред. Е. М. Старобиной. М.: Форум ИНФРА, 2007. 304 с.
17. Черкасова В. И. Прогностическое значение адаптивности к нагрузкам на психические функции для профориентации оперированных по поводу врожденных пороков сердца / Клинико-функциональное обоснование рационального трудоустройства инвалидов. Сборник научных трудов ЛИЭТИНа. Л. 1985. С. 23.
18. Хазова И. В., Портова Л. З., Сизая Н. А. и др. Исследование лечебных свойств препарата «Семакс» при реабилитации ветеранов подразделений особого риска // Жизнь и безопасность. 2003. №3–4.
19. Черкасова В. И. Значение нейрофизиологических методов оценки функционального статуса для реабилитации инвалидов с патологией системы кровообращения. Обзорная информация. М.: ЦБНТИ, 1996. Вып. 11. 14 с.
20. Танюхина Э. И., Зуев Г. И., Черкасова В. И. и др. Трудовой прогноз при инфаркте миокарда. Руководство для врачей. СПб НИИЭТИН, 1993. 104 с.
21. Методические рекомендации для государственных служб медико-социальной экспертизы по реабилитационно-экспертной психофизиологической диагностике инвалидов. [Сост.: Хазова И. В., Сизая Н. А., Черкасова В. И. и др.]. Отчет о НИР рег №01.20.0009508. СПбНЦЭПР им. Г. А. Альбрехта. 2000. 62 с.

22. Черкасова В. И., Маккавейский П. А., Кацук Л. И. Прогнозирование адаптивных возможностей к труду с нервно-психическим напряжением и его значение для экспертизы трудоспособности при последствиях черепно-мозговой травмы. Обзорная информация. М.: ЦБНТИ, 1981. 30 с.
23. Мурзина Е. В. Медико-социальная экспертиза и показания к труду преимущественно с нервно-психическим напряжением больных с вегетативными пароксизмальными расстройствами вследствие инфекционных поражений головного мозга.: Автореф. дисс... к. м. н. СПб., 1994. 20 с.
24. Климова-Черкасова В. И., Портова Л. З., Сизая Н. А. и др. Механизмы индивидуальной адаптивности к нервно-психическим нагрузкам при разных состояниях системы кровообращения // Физиологический журнал им. И. М. Сеченова РАН. 1994. Т. 80. №6. С. 32.
25. Климова-Черкасова В. И., Портова Л. З., Сизая Н. А. и др. Нейрофизиологические и вегетативные корреляты функциональных состояний мозга и сердца в норме и патологии // Успехи физиологических наук. 1994. №8. С. 50.
26. Матвеева Л. В. Клинико-физиологическое обоснование доступности труда с нервно-психическим напряжением у больных хроническим гломерулонефритом.: Автореф. дисс... к. м. н. СПб., 1994. 22 с.
27. Куземкин В. А. Нейрофизиологические показатели адаптивности к нервно-психическим нагрузкам при сосудистой патологии мозга и их значение для экспертизы трудоспособности.: Автореф. дисс... к. м. н. Л., 1984. 20 с.
28. Пескова О. Б. Нейрофизиологические показатели компенсаторно-приспособительных реакций у больных в восстановительном периоде мозгового инсульта.: Автореф. дисс... к. б. н. Л., 1987. 20 с.
29. Михайлова И. М. Адаптивные возможности мозга при хронической недостаточности мозгового кровообращения и их значение для врачебно-трудовой экспертизы. Автореф. дисс... к. м. н. Л., 1986. 21 с.
30. Кузьмина Н. О. Медико-социальная экспертиза и показания к трудовому устройству больных со спастическими формами детского церебрального паралича.: Автореф. дисс... к. м. н. СПб., 1995. 20 с.
31. Разработка психофизиологических критериев ограничений к трудовой деятельности у лиц, подвергшихся радиационному воздействию. [Сост. Хазова И. В., Иванова И. А., Швецова В. С., Сизая Н. А. и др.]. Отчет о НИР инв. № 0220.0 502347. ФГУ СПбНЦЭР им. Г. А. Альбрехта, 2004. 37 с.
32. Михайлов В. М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода. Изд. второе, перераб. и доп.: Иваново: ИГМА, 2002. 290 с.
33. Вариабельность сердечного ритма. Стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования // Ж. Вестник аритмологии. 1999. №11. С. 53–78.

34. Психофизиология. Словарь / Авт. М. М. Безруких, Д. А. Фарбер // Психологический лексикон. Энциклопедический словарь в шести томах / Ред.-сост. Л. А. Карпенко. Под общ. ред. А. В. Петровского. М.: ПЕР СЭ, 2006. 128 с.
35. Зимкина А. М., Климова-Черкасова В. И. Нейрофизиологические исследования в экспертизе трудоспособности. Л. Медицина, 1978. 280 с.
36. Волынкина Г. Ю., Суворов Н. Ф. Нейрофизиологическая структура эмоциональных состояний человека. Л.: Наука, 1981. 160 с.